Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 79.

Band XXXIV. Ausgegeben am 20. Januar 1905. **Heft 5.**

BERICHT

über die

zweite Zusammenkunft der freien Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengeographen zu Stuttgart.

Vom 4.—7. August 1904.

Der am 3. August nach 8 Uhr abends im Hotel Victoria zu Stuttgart stattfindende gut besuchte Begrüßungsabend verlief unter reger Beteiligung der von allen Seiten eintreffenden Mitglieder der »freien Vereinigung« sehr anregend. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die für diese Zusammenkunft gewählte Zeit, Anfang August, sehr günstig ist und es sich empfiehlt, diesen Zeitpunkt auch für die folgenden Zusammenkünfte möglichst zu berücksichtigen.

I. Sitzung: Donnerstag den 4. August.

Beginn 10 Uhr.

(Sämtliche Sitzungen finden statt in dem in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellten physikalischen Auditorium der Kgl. Technischen Hochschule.)

Vorsitzender: Herr Fünfstück.

Anwesend sind folgende Mitglieder:

Ascherson-Berlin, Breit-Stuttgart, Diels-Berlin, Eichler-Stuttgart, Engler-Berlin, Filarszky-Budapest, Fritsch-Graz, Fünfstück-Stuttgart, Geisenheyner-Kreuznach, Gilg-Berlin, Gradmann-Tübingen, Haecker-Stuttgart, Hennings-Berlin, Kirchner-Hohenheim, Klunzinger-Stuttgart, Kneucker-Karlsruhe, Koernicke-Bonn, Krafft-Stuttgart, Lande-Zürich, Mäule-Schw. Hall, Mez-Halle, Morstatt-Cannstatt, Pfitzer-Heidelberg, Poeverlein-Ludwigshafen, Schäfer-Stuttgart, Schenck-Darmstadt, Schindler-Halle, Schröter-Zürich, Solereder-Erlangen, Stahlecker-Stuttgart, Tischler-Heidelberg, Urban-Berlin.

Herr Fünfstück eröffnet als Geschäftsführer der diesjährigen Zusammenkunft die Sitzung durch eine Begrüßungsansprache und bringt Briefe des Kgl. Württembergischen Unterrichtsministers und des Rektors der Technischen Hochschule in Stuttgart zur Verlesung, in welchen der

Dank für die Einladung zu den Sitzungen der »freien Vereinigung« ausgesprochen wird.

Darauf hält

Herr Engler zunächst einen kurzen Nachruf auf den verstorbenen Schriftführer der freien Vereinigung, Prof. Dr. K. Schumann-Berlin, in welchem er in warmen Worten die Verdienste des Verblichenen um unsere Wissenschaft im allgemeinen und die »freie Vereinigung« im speziellen hervorhebt. Sodann folgt der angekündigte, von zahlreichen schönen Lichtbildern begleitete Vortrag

Über neuere Ergebnisse der botanischen Erforschung von Afrika.

Von

A. Engler.

Die Freie Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengeographen will darauf hinarbeiten, daß den vielen Aufgaben der speziellen Botanik und Pflanzengeographie, welche noch einer gründlichen Bearbeitung bedürfen, mehr Beachtung geschenkt wird als bisher, andererseits will sie durch ihre Versammlungen dazu beitragen, daß denjenigen, welche sich für diese Richtungen der botanischen Forschung interessieren, über neuere Ergebnisse derselben Mitteilungen gemacht werden.

Stoff zu solchen Mitteilungen ist jetzt reichlich vorhanden und so wird Ihnen auch diesmal über Gebiete berichtet werden, von denen wir lange nur ungenügende pflanzengeographische Kenntnisse besaßen; aber auch für die im nächsten Jahre stattfindende Versammlung stehen interessante Mitteilungen in Aussicht.

Wie Sie alle wissen, ist Afrika neben Zentral-Asien und China lange Zeit derjenige Teil der Erde gewesen, über dessen Vegetation man am wenigsten Spezielles wußte; jetzt ist es infolge der fortschreitenden Kolonisation in den Vordergrund pflanzengeographischer Forschung getreten, welche alljährlich neue Tatsachen an das Licht bringt, von denen viele auch für pflanzengeschichtliche Fragen von Bedeutung sind.

Nachdem ich im vergangenen Jahre der »Vereinigung« auf Grund eigener Reisen einen Überblick über die Pflanzenformationen Ostafrikas gegeben habe, möchte ich diesmal, allerdings unter Ausschluß des Anspruches auf Vollständigkeit, berichten: »Über neuere Ergebnisse der botanischen Erforschung von Afrika«.

Bis vor 36 Jahren war von der Vegetation des tropischen Afrika nur die der Nilländer einigermaßen gründlich erforscht, so daß Schweinfurth im Jahre 1868, nachdem er das wichtige Werk »Beitrag zur Flora Äthiopiens«

veröffentlicht hatte, eine vortreffliche pflanzengeographische Karte nebst Charakteristik des Nilgebietes und der Uferländer des Roten Meeres (Petermanns geogr. Mitteil. 1868, Taf. 9) herausgeben konnte, für welche insbesondere die Sammlungen von C. G. Ehrenberg, Cienkowski und W. Schimper, sowie die Schilderungen Th. Kotschys und Steudners neben seinen eigenen Beobachtungen die Grundlage abgegeben hatten. Für das übrige tropische Afrika sollten zum großen Teil erst die grundlegenden Sammlungen und Beobachtungen gemacht oder die vorhandenen Sammlungen, wie diejenigen von Welwitsch aus Angola und Benguella, noch bearbeitet werden. Die meist dürftigen, ohne spezielle Pflanzenkenntnis gemachten Angaben der zahlreichen Forschungsreisenden, welche in den folgenden Jahrzehnten so viel Aufklärung über die oro- und hydrographischen Verhältnisse Afrikas gebracht haben, reichten nur gerade hin, um eine mangelhafte Vorstellung von der Physiognomik der Vegetation zu geben; andererseits waren mit wenigen Ausnahmen die auf Sammlungen sich beziehenden systematisch-floristischen Publikationen — zwar die unerläßliche Grundlage für weitere Forschungen — nicht ausreichend, um eine befriedigende Vorstellung von der Vegetation und pflanzengeographischen Gliederung der einzelnen Gebiete zu geben.

In neuerer Zeit jedoch sind viele Sammler, zum Teil auch mit Unterstützung der Photographie, den wissenschaftlichen Bedürfnissen mehr entgegengekommen, und so sind wir allmählich zu einer klareren, wenn auch noch lange nicht erschöpfenden Vorstellung von der Vegetation Ost- und Westafrikas gelangt. Noch völlig unzureichend ist unsere pflanzengeographische Kenntnis mehrerer Teile des inneren Afrika, so auch der deutschostafrikanischen Gelände vom Kiwu-See bis zum Südende des Tanganyika-Sees, und ebenso war es bis vor kurzem bestellt mit dem großen Horn Afrikas, der Somalihalbinsel. Günstige Umstände haben es gefügt, daß gerade die umfangreichsten Pflanzensammlungen von der Somalihalbinsel, welche insgesamt fast 4000 Nummern umfassen, im Berliner botanischen Museum bearbeitet werden konnten. Da nun bereits ein sehr reiches Material von Abyssinien und Ostafrika an unserem Museum zur Verfügung stand, so schien die Zeit gekommen, auch für die Somalihalbinsel die Grundzüge der Pflanzenverbreitung zu entwerfen.

Dieselben sind veröffentlicht unter dem Titel: »Über die Vegetationsverhältnisse des Somalilandes« in den Sitzungsberichten der Königl. preuß. Akad. d. Wiss. vom 18. Febr. 1904, S. 355—416, mit 1 Karte.

Der Vortragende berichtet nun kurz über die botanisch wichtigen Reisen im Somaliland von Speke (1856), J. M. Hildebrandt (1873, 1875), Révoil (1877—1881), J. Menges (1884, 1885), James (1885), Hardegger und Paulitschke (1884), Robecchi Bricchetti (1889, 1891), Ruspoli-Keller (1889) und Ruspoli-Riva (1892—1894), Fürst Ghika-Comanesti (1895, 1896), Miss Edith Cole und Mrs. Lort Phillips (1895), Donaldson Smith (1894,

1895), Freiherr Carlo von Erlanger, O. Neumann und Dr. Ellenbeck (1900, 1901).

Da für eine eingehende Besprechung der Vegetation des Somalilandes die Zeit nicht ausreicht und die Abhandlung hierüber bereits erschienen ist, so beschränkt sich der Vortragende darauf, folgendes hervorzuheben.

A. **Die Vegetation des Küstenlandes.** Sowohl an der Nord- wie an der Ost-Küste herrschen größtenteils Sand und Geröll. Nur an sehr wenigen Stellen der Nordküste (so bei Allula) finden sich einzelne Pflanzen der Mangroveformation. Dieselbe tritt in größerer Vollkommenheit erst bei Lamu auf. Im allgemeinen kann man als sicher festgestellt ansehen, daß die Strandflora und überhaupt die des Küstenlandes im Norden der Halbinsel sehr stark mit der arabischen übereinstimmt; nicht bloß darin, daß ausgesprochen xerophytische Gewächse meist sehr zerstreut auftreten, sondern auch in den Arten; es ist ferner sicher, daß die Strandflora an der Ostseite allmählich sich der ostafrikanischen nähert, daß dies aber mit größerer Entschiedenheit erst bei Lamu zum Ausdruck kommt.

B. **Die Vegetation an den unteren Flußläufen.** Von Flußläufen in der Ebene des Somalilandes kommen nur in Betracht die nach Süden gerichteten des Tana, Ganale-Dschuba und Wabbi-Schebeli. Am unteren Dschuba von Kismaju bis Feleschid, 50 m ü. M. herrscht $^1/_2$—3 m hohes Gesträuch, durchsetzt von Schlingpflanzen und Stauden. Größtenteils sind es verbreitetere Arten, neu jedoch *Hermannia Erlangeriana* K. Schum., *Pseudosopubia Erlangeriana* Engl., *Cycnium paucidentatum* Engl., *Diodia aulacosperma* K. Schum. Weiter aufwärts bis zu 150 m ü. M. treten dichte von Seen und Sümpfen durchsetzte Uferwälder auf, hauptsächlich aus Akazien bestehend, zwischen denen auch *Piptadenia Erlangeri* Harms vorkommt. Ferner sind reichlich verzweigte Dumpalmen vorhanden, die wahrscheinlich zu *Hyphaene thebaica* gehören. Ferner wachsen hier *Strophanthus mirabilis* Gilg und *Adenia Ellenbeckii* Harms.

In den Buschgehölzen zwischen Feleschid und Bardera finden sich neben der verbreiteten *Dobera glabra* die Capparidacee *Maerua Erlangeriana* Gilg und das schöne *Adenium somalense.* Unter den übrigen Sträuchern sind besonders viel Acanthaceen, wie auch sonst im Somaliland. Die hier vorkommenden gehören den Gattungen *Satanocrater*, *Himantochilus*, *Neuracanthus*, *Ecbolium*, *Barleria*, *Justicia* an. Von den Schlingpflanzen sind die meisten Convolvulaceen.

Am Flußlauf des Tana, den die Gebrüder Denhardt erforschten, findet sich bei Korokoro, nahe am Äquator, die *Populus euphratica* Olivier in der durch kurze Blütenstände und auffallend große Früchte ausgezeichneten subspec. *Denhardtiorum* Engl., während die Hauptart erst in der kleinen Oase der libyschen Wüste vorkommt. Auch auffallende neue Arten von *Terminalia* und *Combretum*, sowie neue Capparidaceen-Sträucher wurden

am Tana konstatiert. Bei Ngau unter 2°5′ treten aber schon einzelne Arten auf, welche auf die Flora der Sansibarküste hinweisen, sodann auch *Adenium coaetaneum* Stapf und die durch dicken Stamm ausgezeichnete *Pyrenacantha vitifolia* Engl. Auf Sandbänken des Tana wächst nahe unter dem Äquator die Turneracee *Loewia tanaensis* Urban.

C. **Die Vegetation des unteren Somalilandes von etwa 150 bis etwa 500 m ü. M.** Das Somaliland östlich vom Wabbi Schebeli mit Merehan, Haniga, Medschurtin ist, abgesehen von dem schmalen Küstenstreifen, im Norden der niedrigste Teil der Halbinsel, welcher sehr allmählich aufsteigt. Der Küstenstrich trägt nur dürftigste Gras- und Krautvegetation neben einzelnen kümmerlichen Dornstäuchern. Westwärts gegen Hamara wird das Land fruchtbarer; in den Wadis finden sich Felder mit Durrha, Sesam, Bohnen, Baumwolle und Melonen oder mit dichtem Gebüsch, an den Abhängen der Hügel auch Bestände hoher Akazien; zwischen den Hügeln und auf den Plateaus kommt auch leidliches Weideland vor, an nährstoffreicheren Stellen solches mit *Cynodon dactylon.* Zwei interessante Pflanzen dieser Gegend sind die Composite *Dicoma somalensis* O. Hoffm. und die Turneracee *Loewia glutinosa* Urban.

Von Warandi durch Merehan steigt das Land von 150 m zu 250 m bis 46° ö. L. und zu 500 m ü. M. bis 45°15 ö. L. Die Gehölze werden reichlicher und dichter, auch artenreicher. Obstgartensteppe und gemischte Busch- und Dornsteppe herrschen auf rotem, thonigem, oft nacktem Boden. Außer den Akazien sind als bemerkenswerte Bäume zu nennen die hohe *Poinciana elata*, die bisher nur aus West- und Zentralafrika bekannte *Cordyla africana.* Von kleineren Bäumen treten in den Vordergrund Burseraceen mit *Commiphora* und auch *Boswellia*, Capparidaceen und *Grewia*-Arten, auch *Cassia longiracemosa* und *Zizyphus.* Unter den kleineren Sträuchern finden sich viel Malvaceen, der stattliche Zygophyllaceen-Strauch *Kelleronia splendens* Schinz, mehrere *Jatropha*, strauchige *Farsetia* und *Ipomoea*, größtenteils neu. Auch halbstrauchige Acanthaceen, die Amarantacee *Dasysphaera Robecchii* Lopr. und die endemische Convolvulacee *Hyalocystis prostrata* Hallier wachsen hier.

Das Tal des Wabbi-Schebeli macht auf den aus der Steppe kommenden Reisenden den Eindruck größter Üppigkeit. Doch wachsen hier meist Pflanzen, die bei genügender Bodenfeuchtigkeit während des größten Teiles des Jahres Lufttrockenheit vertragen können; an den Talwänden gedeihen meist nur Xerophyten, im Tal stellenweise auch Farne von 1 m Länge. Der Baumwuchs setzt sich zusammen aus Akazien, *Poinciana*, *Terminalia*, *Tamarix*, *Hyphaene* und auch *Arduina.* Das Buschwerk bilden wieder in erster Linie Capparidaceen, Rhamnaceen, Acanthaceen, *Grewia.* Auch sind bemerkenswerte kleine Sträucher *Hermannia panniculata* Franch., *Zygophyllum Robecchii* Engl., *Coleus aulihanensis* Schwfth. et Volk. Die Schlingpflanzen sind meist Cucurbitaceen, sodann

die Asclepiadacee *Pentatropis hoyoides* K. Sch. und *Cissus somalensis* Gilg. Von Gräsern und Stauden kommen viele vor, welche wir auch aus dem oberen Nilland kennen, auch die *Cistanche lutea.* Auf Blößen wachsen unter anderen *Tetragonia somalensis* Engl., *Oldenlandia rhynchotheca* K. Sch.; an ganz trockenen Plätzen tritt auf die Asclepiadacee *Edithcolea grandis* N. E. Br. mit großen schwärzlich-violetten Blüten, und häufig finden sich Bestände von *Sansevieria Ehrenbergii.* Alles dies beweist, daß von den fruchtbaren Stellen die unfruchtbaren nicht weit entfernt sind.

Das Gebiet der Mündung des Web und des Daua in den Ganale-Dschuba ist gut erforscht; hier ist eine größere Mannigfaltigkeit von Bäumen wahrzunehmen; außer den am Wabbi vorkommenden wurden konstatiert: *Phoenix reclinata*, *Tamarindus*, *Kigelia aethiopica*, *Balanites*, *Dichrostachys nutans*, *Cordia Ellenbeckii* Gürke und *Moringa Ruspoliana* Engl. Auch das Gesträuch abseits vom Ufer ist formenreicher. Außer Capparidaceen, *Jatropha*, *Thespesia*, *Cordia*, *Commiphora* fanden sich die Simarubacee *Kirkia tenuifolia* Engl. und die Malpighiacee *Diaspis albida* Ndzu. Ganz besonders interessant sind aber die kleineren Sträucher mit einer Fülle endemischer Formen, von denen einige schon genannt wurden, andere auch noch höher im Lande aufsteigen. Erwähnen will ich hier nur die Amarantaceen: *Centema Ellenbeckii* Gilg und *Sericocomopsis pallida* (Moore) Schinz, die Cruciferen *Diceratella Ruspoliana* Engl., *Farsetia fruticosa* Engl. und *F. Robecchiana* Engl., die Capparidacee *Calyptrotheca somalensis* Gilg, *Moringa longituba* Engl., die Sterculiaceen *Harmsia sidoides* K. Sch. und *Hermannia boranensis* K. Sch., *Ipomoea Donaldsonii* Rendle, die Verbenaceen *Cyclocheilon Kelleri* Engl. und *C. minutibracteolatum* Engl., die Scrophulariacee *Ghikaea superba* und die Rubiaceen *Dirichletia macrantha* K. Sch. und *D. aspera* K. Sch. Der größeren Mannigfaltigkeit der Sträucher entspricht auch eine solche der Schlingpflanzen, unter denen sich *Thunbergia Guerkeana* Lindau durch 1 dm lange, weiße Blüten auszeichnet. Unter den Stauden sind bemerkenswert *Matthiola Erlangeriana* Engl., ferner die rübenwurzeligen Pedaliaceen *Pterodiscus Ruspolii* Engl. und *Pedalium Ruspolii* Engl. Zahlreich sind halbstrauchige Acanthaceen mit mehreren neuen Arten und an ganz trockenen steinigen Plätzen sieht man die blattlose *Euphorbia somalensis* Pax, die sukkulente *Euphorbia schizacantha* Pax, die Passifloracee *Adenia aculeata*, die schon erwähnte *Edithcolea* und die große kaktusähnliche *Caralluma retrospiciens.*

Etwas höher als diese Tallandschaften liegt die Lorian-Ebene, in welcher der rote sandige Lehmboden teils Akaziengehölz, teils laubwerfende Buschsteppe trägt, in welcher neben einem Teil der vorerwähnten Sträucher noch vorkommen: *Uvaria leptocladon*, *Acridocarpus ferrugineus* Engl., die Malvacee *Symphyochlamys Erlangeri* Gürke, die Labiate *Erythrochlamys spectabilis* Gürke, die Rubiacee *Chomelia oligantha* K. Sch., die Euphor-

biaceen *Cluytiandra somalensis* Pax und *Euphorbia Erlangeri* Pax sowie die langblütigen Acanthaceen *Thunbergia glandulifera* Lindau und *Th. gigantea* Lindau.

D. **Die Vegetation des westlichen Vorgebirgslandes oberhalb 500 m bis an die Grenze des Hochgebirges.** In diesem ausgedehnten Vorgebirgsland ändert sich gegen die Hochgebirge des Gallalandes hin die Flora nur sehr allmählich. Im wesentlichen herrschen an den Flußläufen Akazienbestände und in einiger Entfernung von denselben Obstgartensteppe oder niedriges laubwerfendes Buschgehölz; aber diese Formationen zeigen bei weiterem Aufstieg andere Arten und allmählich solche des Gebirgsbusches. Nur die auffallendsten Arten sollen hier genannt werden.

Am mittleren Daua kommen vor *Morinda longituba* Engl., *Statice Maurocordatae* Schwfth. et Volk., *Dorstenia crispa* Engl. mit dickem, fleischigem Stamm, *Ipomoea chrysosperma* Hallier f. und auf Felsen *Senecio Gunnisii* Baker mit fingerdickem, sukkulentem, von pfriemenförmigen Blattdornen besetztem Stengel. Weiter oberhalb von Dschellago bis Aloi treten bei etwa 700 m *Dombeya multiflora* Planch., *Ipomoea Donaldsonii* Rendle, *Hildebrandtia africana* Vatke und die Amarantacee *Chionothrix latifolia* Rendle auf neben schon recht zahlreichen aus Abyssinien bekannten Arten.

Im Gebiet des mittleren Ganale herrschen Obstgartensteppe und niedriges Buschgehölz bis zu 700 m. Hier finden wir mehr Burseraceen die schöne *Boswellia boranensis* Engl. und 3 neue *Commiphora*, 2 neue *Combretum*, 2 neue *Caesalpinia*, die schöne *Bauhinia Ellenbeckii* Harms, *Cordia Ellenbeckii* Gürke, *Harmsia microblastos* K. Sch., *Farsetia fruticosa* Engl., die eigentümliche Convolvulacee *Cladostigma hildebrandtioides* Hallier f., *Cyclocheilon eriantherum* (Vatke) Engl. etc., vielfach Sträucher mit kleinen Blättern und ansehnlichen oder zahlreichen mittelgroßen Blüten.

Nicht viel anders ist der Vegetationscharakter im oberen Boran und im Lande der Arussi- und Ennia-Galla, an der Grenze des Hochgebirges. Es sind größtenteils dieselben Gattungen, wie die früher genannten, zum Teil andere Arten, wie *Farsetia Ellenbeckii* Engl., *Hildebrandtia somalensis* Engl., *Oldenlandia rotata* Baker, *Dirichletia macrantha* K. Sch., sodann etwas mehr Labiaten, wie *Ocimum Ellenbeckii* Gürke, *Orthosiphon silvicola* Gürke und *O. pallidus* Royle.

Von den 1500—1700 m hoch gelegenen Abhängen zwischen dem Daroli und dem Web möchte ich hervorheben *Euphorbia monacantha* Pax, *Cycnium Ellenbeckii* Engl. und *Ochna inermis* (Forsk.) Schwfth., von den 1500—1700 m hoch gelegenen Buschgehölzen am Daroli *Commiphora arussensis* Engl., *Combretum Erlangerianum* Engl. und *C. gallaense* Engl., die Sapindacee *Pistaciopsis gallaensis* Engl. und das höchst auffallende Vorkommen von *Pistacia lentiscus* L. var. *emarginata* Engl. Letztere sehen wir in demselben Gebiete auch noch bei 2000 m mit *Mystroxylon*

aethiopicum var. *Burkeanum*, mit *Grewia occidentalis*, *Rhus villosa* var. *dentata* Engl., *Cluytia abyssinica*, der interessanten Ulmacee *Barbeya oleoides* Schwfth., *Tarchonanthus camphoratus* und *Rosa moschata* var. *abyssinica* (R. Br.) Crépin, also zusammen mit zahlreichen abyssinischen Hochlandstypen.

In dem dem oberen Wabbi und seinen Zuflüssen zugehörigen Gebirgsland der Arussi- und Ennia-Galla bildet in den Tälern *Tamarindus* große Bestände, während die Abhänge, welche bis zu 500 m über der Talsohle aufsteigen, Gebirgs-, Baum- und Buschsteppen tragen, in denen Acanthaceen wieder eine große Rolle spielen. Auch findet sich hier *Pyrenacantha Ruspolii* Engl. mit dickem, knolligem Stamm.

Auf dem Wege vom Wabbi über Gurgura bis Gallaboda von 1200 bis 1400 m treffen wir auch noch Gebirgsbaumsteppe an und von Gallaboda bis Scheikh Hussein sehen wir in einer Höhe von 1300—1600 m Akazien- und Grassteppen in Gebirgsbuschsteppen übergehen. Zu den Akazien gesellen sich die bis 6 m hohe *Dracaena Ellenbeckiana* Engl., *Sterculia triphaca*, einzelne *Rhus* und *Allophylus*. In einem Flußtal zwischen Laku und Scheikh Hussein findet sich auch *Buxus Hildebrandtii* und *Selaginella yemensis*. Im unteren Ennia-Galla-Land finden sich auf den trockenen Plateaus immer Buschsteppen, Baumsteppen oder lichter Akazienwald. Von hier vorkommenden eigentümlichen Formen sind zu erwähnen die klimmende strauchige Rubiacee *Siphomeris petrophila* K. Sch., die baumartige Leguminose *Dicraeopetalum stipulare* Harms, die Sträucher *Euphorbia glochidiata* Pax und *E. jatrophoides* Pax, die Amarantaceen *Sericocomopsis pallida* (Moore) Schinz und *Chionothrix latifolia* Rendle, ferner *Triaspis Erlangeri* Engl., *Solanum longistamineum* U. Damm., *Senecio longiflorus*, *Psiadia incana, Adenium somalense.*

Von demselben Charakter ist auch die Vegetation in den Plateaulandschaften Ogadens zwischen dem Wabbi Schebeli und Tug Taf. *Acacia* und *Terminalia* sind die herrschenden Baumgattungen; im Gesträuch herrschen die Capparidaceen und Amarantaceen, die eigenartigen Convolvulaceen *Cladostigma hildebrandtioides*, *Ipomoea citrina* und *I. spathulata*, außerdem fanden sich die Pedaliacee *Sesamothamnus Rivae*, *Boswellia Rivae*, *Kelleronia* u. a. Halbsträucher sind besonders Acanthaceen und Labiaten, von letzteren namentlich *Ocimum* und *Orthosiphon*, *Erythrochlamys*, auch Resedaceen (*Reseda* und *Randonia*), die Verbenaceen-Gattung *Cyclocheilon, Statice Maurocordatae* Schwfth. et Volk. u. a.

An ganz trockenen Plätzen finden wir Sukkulentensteppe mit Kandelaber-Euphorbien, *Euphorbia glochidiata* Pax, die Asclepiadacee *Echidnopsis tesselata* (Decne.) K. Sch. und *Adenium somalense*, *Aloë* und *Eriospermum somalense* Schinz.

Ausgeprägteste Sukkulentensteppe finden wir bei Milmil, sowie zwischen Milmil und dem nördlichen Hochgebirge, auch in dem zumeist von

ärmlichen Grasfluren bedeckten Haud. Bei Milmil kommen in der Sukkulentensteppe vor: die dracaenenartige *Aloë Ruspoliana* Baker, die cereusähnliche *Euphorbia Robecchii* Pax, *Adenia aculeata* (Oliv.) Engl., die cereusähnliche *Caralluma retrospiciens* (Ehrenb.) N. E. Br. und *C. subulata*, auch der blattlose *Senecio longiflorus*.

Westlich vom Haud liegt das Gebiet der Haberaul, der Teil des nördlichen Gebirgslandes, welcher von so vielen Reisenden auf dem Wege von Berbera nach Ogaden durchwandert wurde. Kommt man von Norden, so trifft man hinter der ärmlichen Strandvegetation vereinzelte Dornsträucher von *Commiphora opobalsamum* var. *gileadense, Turraea lycioides* Bak., *Ipomoea cicatricosa* Bak., *Combretum hobol* Engl. et Diels. Dann wird die Vegetation etwas reicher, namentlich an den Wasserläufen. Auch hier sehen wir dichte Bestände von *Tamarix orientalis,* hochstämmige *Acacia spirocarpa* und *A. glaucophylla*, ferner *Tamarindus* mit mächtiger Krone und einzelne schlanke *Phoenix reclinata*. Auch *Balanites aegyptiaca* und *Zizyphus jujuba* finden sich weiterhin. Dann folgt an der Grenze zwischen dem Küstenlande Guban und dem Haberaul-Gebiet der schöne, von ansehnlichen Granithügeln umgebene Wasserplatz Lafarug an einem breiten Flußbett. Hier herrscht parkartiges Buschgehölz, welches hier und da von dichteren Baumgruppen unterbrochen wird. Hier finden sich mancherlei im Süden nicht vorkommende Sträucher, wie *Commiphora Robecchii* Engl., *Premna resinosa*, *Gnidia somalensis* und *pentamera* H. W. Pears., *Solanum carense*, *Leptadenia pyrotechnica*, große Büschel von *Erianthus Ravennae* subspec. *purpurascens* Hackel, an steinigen Plätzen *Euphorbia xylacantha* Pax, *Caralluma* und *Aloë*-Arten und dichte Bestände der *Sansevieria Ehrenbergii*.

Eine Tagereise hinter Lafarug steigt das Gebirge steil an nach dem Paß von Dscherato, dann folgt ein breiter Rücken, welcher nach Süden sich sanft in die Grassteppen von Tugu verliert. Viele der bei Lafarug vorkommenden Pflanzen erstrecken sich bis nach dem oberen Haberaul, außerdem sind noch besonders bemerkenswert die Euphorbiacee *Bricchettia somalensis* Pax, *Combretum insculptum* Engl. et Diels, die baumförmige *Aloë Ruspoliana* Baker und die ebenfalls baumförmige *Euphorbia Schimperi* Presl.

Das Vorgebirgsland im Norden der Halbinsel von der Küstenregion bei Zeila aufwärts gegen Harar ist namentlich durch die Erlangersche Expedition gut erforscht worden. Bis gegen 300 m herrschen Dornbuschsteppe und Sukkulentensteppe mit mehreren interessanten Arten, an den Ufern der Flußbetten *Tamarix orientalis* und *Grewia populifolia*.

Von interessanteren Arten nenne ich *Ceropegia subaphylla* K. Sch. und *C. botrys* K. Sch., die Convolvulacee *Hildebrandtia somalensis* Engl., die Bignoniacee *Rhigozum somalense* Hallier f., die Liliacee *Littonia Hardeggeri* G. von Beck. Bei weiterem Aufstieg wird die Flora mannig-

faltiger und es treten einzelne Sträucher und Stauden auf, welche in dem südlicheren Vorgebirgsland auch vorkommen; nur hier beobachtet wurde *Commiphora Neumanni* Engl. Von 800—1000 m ü. M. herrscht vorzugsweise Akaziensteppe.

E. **Vegetation des nördlichen Somalihochlandes.** Die Vegetation des nördlichen Somalihochlandes, welches im Kap Guardafui und der Insel Socotra seinen Abschluß findet, kennen wir nur noch sehr fragmentarisch; aber das, was wir jetzt wissen, ist doch schon ausreichend, um die wesentlichsten Grundzüge der dort herrschenden Vegetation zu erkennen. Wir haben oben gesehen, wie in der Küstenregion die Vegetation gegen das Gebirge hin allmählich reichlicher wird. Hinter den fast ganz vegetationslosen Bergen von Dabas und Bio Goré liegen bei 280 m die schon ziemlich fruchtbaren Grasfluren von Isa Musa; dann findet man in den Wasserläufen Bestände von Tamarisken, großblätterigen *Ficus* und hohen Graswuchs, auf der nun folgenden Hochebene von 500—600 m ü. M. mit Grasfluren abwechselnde Dornbuschsteppe, in welcher nur kleine Akazien und andere Dornsträucher vorkommen, große Bäume gänzlich fehlen. Weiterhin tritt auf der Ebene Worworr gutes Weideland auf, und nunmehr sieht man die steilen Hänge des Gebirges von 600—1500 m Höhe mit hohen Kandelaber-Euphorbien besetzt, welche wohl als *E. abyssinica* Räusch. bezeichnet werden, deren Zugehörigkeit zu dieser Spezies aber noch von keiner Seite nachgewiesen ist. Daneben treten *Aloë*-Arten und sukkulente Asclepiadaceen auf. Noch um 1000 m wurden hier die schöne großblütige Asclepiadacee *Edithcolea grandis* N. E. Br. gesammelt und der kleine sukkulente *Senecio* (*Notonia*) *Gunnisii* Bak. An solchen Stellen wachsen auch *Sansevieria guineensis* und *Barbacenia acuminata* (Bak.) Engl. Auch in dieser Höhe sind die Bachbetten von *Tamarix*, *Ficus*, *Tamarindus* und *Zizyphus lotus* eingefaßt; stellenweise verschönert auch eine hochstämmige *Phoenix reclinata* das Landschaftsbild. Von solchen Stellen dürfte auch *Curculigo gallabatensis* Schwfth. stammen, welche von Mrs. Lort Phillips gesammelt wurde. Auch *Convolvulus sphaerophorus* Bak. wird vom Fuß des Golis Range angegeben. In den Schluchten des über die 1500—1790 m hohe Hochebene aufsteigenden Golis-Gebirges finden sich nur noch vereinzelt, Euphorbien, dafür aber dichtes Buschgehölz, in welchem der immergrüne *Buxus Hildebrandtii* Baill. besonders massenhaft auftritt. Schon auf der Hochebene Es Schech herrscht im Januar eine sehr angenehme Temperatur: des Tages etwa 24° C, in der Nacht 12° C; in der Nacht vom 15. Januar sank bei 1550 m Höhe das Thermometer auf 3° C. Es ist daher erklärlich, daß oberhalb dieser Hochebene im Golis-Gebirge an den Bachläufen *Juniperus procera* Hochst. vorkommt und daß derselbe auf dem Hochplateau, dessen steile Felsen bis zu 2000 m und 2150 m Höhe ü. M. reichen, große Wälder bildet. An Bachufern findet sich auch *Epipactis somalensis* Rolfe. Zwischen den Wäldern befinden sich auch Blößen mit kurzem, grobem

Gras und zahlreichen blütenreichen Stauden und Halbsträuchern. Das im Osten aufsteigende Wokker- oder Waggar-Gebirge ist trockener als die Golis-Berge, aber Kandelabereuphorbien sind dort weniger zahlreich, dagegen wachsen daselbst einige *Commiphora* und nach Angabe von Menges eine Icacinacee mit 0,5 m dickem, kugeligem Stamm, welche entweder eine *Pyrenacantha* oder *Trematosperma* sein muß, wahrscheinlich die letztere. Am Nordfuß dieser Berge jedoch kommt dichter Euphorbien-Dornbusch mit ganzen Beständen von *Sansevieria* (lif) vor, die wahrscheinlich zu *S. Ehrenbergii* Schwfth. oder *S. Schimperi* Bak. gehört. Von den Damen Miss Edith Cole und Mrs. Lort Phillips sind in den Golis-Bergen und dem Wokker-Gebirge fast nur Stauden und kleine Sträucher gesammelt worden.

Es finden sich hier vielfach dieselben Gattungen wie in dem westlichen Vorgebirgsland; aber es treten dazu mehr abyssinische und östlich mediterrane Typen. Von beachtenswerten Sträuchern nenne ich: *Turraea lycioides* Bak., *Abutilon molle* Bak., *Asclepias flavida* N. E. Brown und *A. integra* N. E. Br., *Rhus somalensis* Engl., *Acocanthera Schimperi* (A. DC.) Schwfth. var. *Deflersii* Stapf.

Von Schlingpflanzen sind auffallend: *Asparagus falcatus*, *Cardiospermum corindum*, *Jasminum floribundum* und *J. somalense* Bak.

Unter den Stauden der Grasfluren finden sich neben verschiedenen Zwiebel- und Knollengewächsen der Gattungen *Iphigenia*, *Drimia*, *Albuca*, *Ornithogalum*, *Chlorophytum*, *Pancratium*, *Hypoxis*, *Haemanthus*, *Acidanthera*, *Eulophia* auch *Plantago albicans*, *Centaurea Aylmeri* Bak., *Carduncellus cryptocephalus* Bak.

In Gebüschen treten neben mehreren *Coleus* und Acanthaceen *Verbascum somalense* Bak., *Stephanolepis centauroides* S. Moore und *Vernonia Phillipsiae* S. Moore auf.

Auf steinigem Boden und in Felsritzen finden sich zahlreiche Stauden und Halbsträucher, zum größten Teil Labiaten aus den Gattungen *Ocimum*, *Orthosiphon*, *Coleus*, *Micromeria*, *Salvia*, *Ballota*, *Leucas*, *Otostegia*, *Teucrium* und Acanthaceen aus den Gattungen *Parasystasia*, *Barleria*, *Hypoestes*. Außerdem treten hier auf: *Pellaea lomarioides* Bak., 2 *Matthiola*, 2 *Kalanchoë*, *Crassula Coleae* Bak., *Lupinus somalensis* Bak., *Kelleronia Gillettii* Bak. f., die Euphorbiacee *Lortia erubescens* Rendle mit fleischigen Blättern, 2 *Melhania*, 2 *Trichodesma*, 1 *Heliotropium*, einige *Oldenlandia*, *Otomeria rupestris* Hiern, das kleine halbstrauchige *Helichrysum somalense* Bak. f. und 2 *Pulicaria*.

Endlich als kleine Polster bildende Felsenpflanzen sind zu nennen: *Arenaria vestita* Bak. und *Paronychia somalensis* Bak.

Über das von Hildebrandt besuchte Ahlgebirge hat dieser selbst berichtet, doch konnte ich jetzt, nachdem alle von diesem verdienstvollen Reisenden daselbst bis zu einer Höhe von 2000 m gesammelten Pflanzen

bestimmt und die älteren Bestimmungen revidiert sind, ein vollständigeres Bild von der Vegetation jenes Gebirges geben. Die Vegetation dieses Kalkgebirges ist so mannigfaltig und so reich gegliedert, daß sie sich nicht mit wenig Worten abtun läßt; ich verweise daher auf meine Abhandlung S. 404—410. Es treten hier, und auch im Golis Range viele, im übrigen Somaliland nicht vorkommende Arten auf, zunächst mehrere eigentümliche Burseraceen, Combretaceen und Akazien, mehrere arabische und endemische Arten, welche sich an mediterrane anschließen, endlich in den oberen Regionen viel abyssinische Arten, darunter auch *Acanthus arboreus* und *Juniperus procera*, an Felsen auch *Chaenostoma lyperiaeflorum*, deren Verwandte auf Gran Canaria und in Südafrika vorkommen.

F. **Allgemeine Ergebnisse.** So lückenhaft auch unsere Kenntnisse der Flora des Somalilandes im Vergleich zu der eines Landes der gemäßigten Zone sein mögen, so sind sie doch jetzt schon ausreichend, um die wesentlichsten Übereinstimmungen und Unterschiede im Vergleich mit anderen Gebieten des tropischen Afrika hervortreten zu lassen. Wie ich später des Näheren ausführen werde, schließt das von SW nach NO streichende Gallahochland vom Rudolf- und Stefanie-See bis Harar sich in seiner Vegetation durchaus an diejenige Abyssiniens an; ferner habe ich schon in meiner Hochgebirgsflora des tropischen Afrika und später in den Abhandlungen über die Gebirgsfloren Usambaras und des Nyassalandes zeigen können, wie im ganzen ostafrikanischen Gebirgslande zahlreiche gemeinsame und vikariierende Arten auftreten. Durch diese im Norden gar nicht, im Süden nur hier und da unterbrochenen Hochländer wird die Somalihalbinsel vom zentralen und westlichen Afrika stark isoliert und dieser Umstand bedingt es, daß die Flora des Somalilandes (ich schließe das obere Gallaland und Harar davon aus) von der des zentralen und westlichen Afrika erheblich verschieden ist, obwohl die klimatischen und Bodenverhältnisse ganz dieselben Vegetationsformationen bedingen, wie sie in den Steppengebieten der oberen Nilländer (Djur, Kordofan, Darfur, Nubien), in denen Englisch- und Deutsch-Ostafrikas auch auftreten. Von Natal bis Mombassa herrschen zwischen dem Meer und den landeinwärts gelegenen Hochgebirgen parkartige Buschgehölze, welche sich durch einen großen Reichtum von Bäumen und Sträuchern aus zahlreichen Familien auszeichnen. Von diesen reichen nun auch noch manche Arten in die benachbarten sterileren Steppengebiete hinein, namentlich in die gemischten Dorn- und Buschsteppen am Fuße der Gebirge; sodann ist demzufolge auch die Vegetation der Ufergehölze in diesen Steppengebieten eine etwas mannigfaltigere. Das ist in der oberen Nilebene und im Somaliland nicht der Fall. Trotz der Üppigkeit des Wabbitales, des Dschubatales, von der die Reisenden schwärmen, trotz der dichten Wälder, von denen sie oft berichten, fehlen in der oberen Nilebene und im Somaliland

zahlreiche Familien und Gattungen, welche im übrigen Ostafrika angetroffen werden.

An den Küsten und unteren Flußläufen des Somalilandes, sowie im oberen Niltal fehlen die *Pandanus*, welche im Küstenland Deutsch-Ostafrikas angetroffen werden, desgleichen die *Flagellaria*, es fehlen in den Nil- und Somali-Steppen die in den immergrünen Dornbuschsteppen Ostafrikas vorkommende *Vanilla Roscheri*, die in den ostafrikanischen Steppen vertretenen Orchidaceengattungen *Aeranthus* (*Guyonianus* Rchb. f.), *Angrecum* (*aphyllum* Thou.), *Ansellia* (*africana* Lindl.), die Zingiberaceengattung *Kaempfera* (jedoch in Sennar), die Balanophoraceengattung *Sarcophyte*, die Anonaceengattung *Artabotrys* (in Uferwäldern der ostafrikanischen Steppe), die Rosaceen *Parinarium*, die Leguminosen *Baphia*, *Afzelia* und *Brachystegia*, die *Erythroxylon*, die Simarubacee *Harrisonia*, die *Dichapetalum*, die Sapindacee *Pappia*, die in Ostafrika an Wasserläufen wachsenden *Sorindeia*, die Sapotaceengattung *Mimusops*, die Apocynacee *Landolphia* (erst am unteren Tana), die Bignoniaceen *Markhamia* und *Stereospermum*, außerdem aber noch sehr viele Gattungen, welche in der Quolla des abyssinischen Hochlandes, im Lande der Niam-Niam und am Fuße der ostafrikanischen Gebirge vertreten sind, wie z. B. *Anona senegalensis* Pers. Noch wichtiger ist aber, daß im Somaliland einzelne typische Steppenpflanzen fehlen, welche im Westen Abyssiniens häufig sind, nämlich: *Borassus aethiopum* Mart., die noch im Djurgebiet hainbildend auftritt, *Butyrospermum Parkii* (G. Don) Kotschy, var. *niloticum* (Kotschy) Pierre, welches daselbst ebenfalls sehr verbreitet ist, *Adansonia digitata* L., welche als charakteristischster Steppenbaum vom Limpopo nordwärts bis Darfur und Keren und westwärts bis Senegambien verbreitet ist und noch im nordöstlichsten Winkel ihres Areals, im Tal von Sacca und Kufil am Abhang des Algaden-Plateaus ganz besonders häufig ist. Auch *Cyperus papyrus* L., in Sümpfen der zentral- und ostafrikanischen Steppe häufig, scheint im Somaliland zu fehlen und *Raphia*, von welcher eine Art in Deutsch-Ostafrika nicht selten, *R. Mombuttorum* Drud. im Djurland vorkommt, fehlt auch im Somaliland. Weiter auf das Nichtvorkommen anderer weitverbreiteter afrikanischer Steppenpflanzen im Somaliland einzugehen, empfiehlt sich vorläufig nicht, da noch manche Pflanze bisher übersehen worden sein kann.

Auch das nördliche Hochgebirge des Somalilandes weist mehrere negative Merkmale gegenüber dem übrigen ostafrikanischen Gebirgsland auf. Wir haben gesehen, daß daselbst *Juniperus procera* Hochst. Bestände bildet, auch sollen Lobelien aus der Sektion *Rhynchopetalum* daselbst vorkommen; es finden sich dort auch das abyssinische *Geranium simense* Fres. und manche andere abyssinische Art; aber es fehlen doch auch viele Gattungen und Arten, von denen man nicht gut annehmen kann, daß sie bis jetzt übersehen wurden. Ich nenne, ganz absehend von den in

Abyssinien und anderen Hochgebirgen nur über 1900 m vorkommenden Gattungen, wie *Erica* und *Blaeria* nur folgende: *Tacca pinnatifida* Forsk., *Dioscorea*, *Gladiolus*, *Peperomia*, *Myrica*, *Trema guineensis*, *Protea*, *Hagenia*, *Brucea*, *Clausena*, *Bersama*, *Impatiens*, *Sparmannia*, *Hypericum lanceolatum* Lam., *H. intermedium* Steud., *H. Schimperi* Hochst., *Delphinium*, *Viola abyssinica* Steud., die Umbelliferen, *Olinia*, *Myrsine africana*, *Buddleia*, *Swertia*, *Sebaea*, *Bartschia*, *Veronica abyssinica*, *Halleria*, *Scabiosa*, *Monopsis* usw. Es wird wohl noch die eine oder andere Gattung nachgewiesen werden; aber jedenfalls wird es sich nur um einzelne handeln, da wir von dem Abyssinien zunächst gelegenen Teil des Gebirges am meisten wissen und gegen das Cap Guardafui hin dasselbe immer trockener wird. Auch an der Küste des Somalilandes scheinen viele in Ostafrika bis Mombassa und Sansibar verbreitete Arten zu fehlen, wie z. B. *Colubrina*, *Pemphis, Randia dumetorum*, *Afzelia*, *Tetracera*, *Rourea*, *Heinsia* u. a.

Den negativen Merkmalen der Somaliflora stehen aber auch einige positive gegenüber. Der Reichtum an Sukkulenten ist nicht größer als in der Massaisteppe am Nordabfall des Usambara- und Uguenogebirges; ebenso kann quantitativ der Reichtum an Burseraceen nicht größer sein, als zwischen den Burubergen und Voi und weiter nordwärts, wo man meilenweit durch Obstgartensteppe wandert, die von verschiedenen *Commiphora*-Arten gebildet ist, außerdem aber auch *Boswellia*, *Sesamothamnus*, *Hildebrandtia*, *Cyclocheilon* enthält, doch ist im nordöstlichen Somalilande auf kleinem Raum eine größere Mannigfaltigkeit der Arten von *Commiphora* und *Boswellia*, als irgendwo anders. Jedenfalls aber wird das pflanzengeographische Gebiet des Somalilandes südwestlich über den Kenia hinaus bis in die Gegend von Ndi und Ndara auszudehnen sein. Besonders charakteristisch ist für das Somaliland hinsichtlich der Formationen die Entwickelung niedrigen Steppenbusches, aus dem nur einzelne größere Bäume hervorragen, ferner bei sehr vielen dieser Steppenbüsche reichliche Dornbildung oder aber Ausbildung von Lang- und Kurztrieben, in den trockensten Teilen des Somalilandes auch die Ausbildung polsterförmiger oder fast kugeliger kurzer Stämme, denen dünne Zweige entspringen, ferner Reichtum an Arten mit angeschwollener rübenförmiger Wurzel. Durch diese Pflanzentypen zeigt das Somaliland eine große Übereinstimmung mit dem Hereroland. Hier wie dort sind Akazien, Combretaceen und Tamarix die herrschenden Bäume, hier wie dort *Commiphora*-Arten und Capparidaceen die herrschenden Strauchformen, hier wie dort kommen strauchige Convolvulaceen, strauchige Pedaliaceen (*Sesamothamnus*), Apocynaceen mit fleischigem Stamm (*Adenium* und *Pachypodium*) und ebensolche Passifloraceen (*Adenia* und *Echinothamnus*), großstrauchige fettblätterige *Zygophyllum*, dornstrauchige Bignoniaceen aus der Gattung *Rhigozum*, zahlreiche halbstrauchige Acanthaceen und Labiaten aus der Unterfamilie der *Ocimoideae*,

strauchige und halbstrauchige Amarantaceen, halbstrauchige Resedaceen und *Polygala* vor; hier wie dort finden wir sukkulente *Euphorbia*, *Aloë*, und *Stapelieae*, auch dieselben Gattungen von Zwiebelgewächsen. Erwähnenswert ist ferner das Vorkommen derselben Rutaceengattung *Thamnosma* in Hereroland und auf Socotra, welches, trotz seines bedeutenden insularen Endemismus, sich doch pflanzengeographisch eng an Somaliland anschließt. Ferner ist hier auch darauf hinzuweisen, daß die einzige altweltliche Loasacee *Kissenia spathulata* Endl. in Arabien, im Lande der Warsangueli des Somalilandes und zugleich in Damara- und Namaland vorkommt. Sonst aber sind es fast durchweg andere Arten, die in dem nordöstlichen und südwestlichen Steppengebiete Afrikas ähnlichen Charakter zeigen; wir können daraus nur entnehmen, daß die Vertreter dieser Familien oder Gattungen besonders geeignet sind, sich einem regenarmen Klima anzupassen.

Trotz einer gewissen physiognomischen Übereinstimmung der Vegetation des Somalilandes mit der des Damaralandes ist es leicht, auffallende Eigentümlichkeiten in der Flora des ersteren herauszufinden; ich erinnere nur an die eigentümlichen Moringaceen, die eigentümlichen Icacinaceen *Trematosperma* und *Pyrenacantha*, an *Boswellia*, die Simarubacee *Kirkia*, die Sapindacee *Pistaciopsis*, die Convolvulaceen-Gattungen *Hyalocystis*, *Hildebrandtia* und *Cladostigma*, die endemischen Capparidaceen-Gattungen *Cleomodendron* und *Calyptrotheca*, an die mit *Cadia* entfernt verwandte Gattung *Dicraeopetalum*, die endemische strauchige Zygophyllacee *Kelleronia*, an die Verbenaceen-Gattung *Cyclocheilon*, die strauchige Scrophulariacee *Ghikaea*, an *Stemodiopsis* und die Gattung *Pseudosopubia*, welche wie *Pistaciopsis* auch noch in das Sansibar-Küstengebiet hinüberreicht, an die Sterculiaceen-Gattung *Harmsia*, die Euphorbiaceen *Lortia* und *Bricchettia*, die Turneraceen-Gattung *Loewia*, die endemische Asclepiadacee *Edithcolea*, die endemische Amarantacee *Pleuropteranthe*, die Malvacee *Symphochlamys*, die Labiaten-Gattung *Hyperaspis*, die Borraginaceen-Gattung *Poskea*, die Rubiacee *Mitratheca*. Sodann ist auch der Reichtum an strauchigen und halbstrauchigen Acanthaceen im Somalilande noch erheblich größer als im Damaralande, auffallend auch die Entwicklung sehr langer Blüten bei einigen *Thunbergia*, sowie das Auftreten der endemischen Gattungen *Leucobarleria* und *Ruspolia*. Es herrscht also ein großer Gattungsendemismus im Somalilande.

Endlich haben wir als einen ganz besonders auszeichnenden Charakterzug in der Flora des Somalilandes hervorzuheben das Auftreten des ostmediterranen Florenelementes; einmal finden wir, wie nicht zu verwundern, an der nördlichen Somaliküste mehrere an der arabischen Küste auftretende Arten oder nahe Verwandte derselben, die ich hier nicht aufzählen will, außerdem aber auch andere mediterrane Typen. Die auffallendsten Erscheinungen dieser Art sind die oben erwähnte *Populus euphratica* Olivier

subspec. *Denhardtiorum* Engl., und die baumartige *Pistacia lentiscus* L. var. *emarginata* Engl., dann verweise ich auf *Buxus Hildebrandtii* Baill., der außer seinen mediterranen Verwandten auch noch solche im Himalaya und auf Madagaskar besitzt, auf die strauchigen *Farsetia*, die halbstrauchigen Arten der Cruciferen-Gattungen *Diceratella* und *Malcolmia,* auf das Vorkommen der Gattungen *Gypsophila*, *Micromeria*, *Lavandula*, *Carduncellus*, *Cistanche.*

Daß einzelne im Kapland reich entwickelte Typen auch im Somaliland Vertreter besitzen, wie *Rhus*, *Pelargonium, Lyperia, Lobostemon* (in der nahestehenden Gattung *Leurocline*), will ich hier nicht weiter ausführen; nur das will ich bemerken, daß in den Gebirgen Deutschostafrikas mehr kapenser Typen auftreten.

Das Vorkommen mehrerer mediterraner Typen im Somalilande erkläre ich nicht etwa so, daß ich eine ehemalige stärkere Entwicklung des meidterranen Elementes im Somalilande annehme, sondern dadurch, daß Wind und Tiere Samen ostmediterraner Pflanzen nach dem Somalilande gebracht haben und dieselben dort auf dem reichlich dargebotenen offenen Terrain zur Entwicklung gekommen sind. Daß in einzelnen Fällen hierbei Veränderungen vor sich gehen, beweist uns *Populus euphratica* subspec. *Denhardtiorum* Engl. Wir haben Gründe anzunehmen, daß die Steppen Afrikas seit der Tertiärperiode sich allmählich immer mehr ausgedehnt haben und daß die hygrophile Gebirgsflora auch stellenweise tiefer hinabgereicht hat, jedenfalls reicher als jetzt entwickelt gewesen ist; das sich ausdehnende Steppenterrain bot Raum zur Ansiedelung fremder Arten und zur Erhaltung neu entstehender. Ganz anders aber als das Auftreten der ostmediterranen Typen im Somalilande ist das von *Kissenia* zu erklären. Diese ist schwerlich aus Arabien nach dem Somalilande gelangt, sondern von hier nach Arabien und nach dem Somalilande aus dem Namalande. Wir wissen gegenwärtig noch nichts über die Keimdauer der Samen von *Kissenia*, welche, in eine holzige Frucht eingeschlossen, wohl geschützt sind und durch die zu einem Flugapparat vergrößerten fünf Kelchblätter über Land nach und nach Kilometer weit getrieben werden können; aber es ist nicht anzunehmen, daß die Früchte von *Kissenia* so wie die Samen von *Populus euphratica* auf einmal über große Strecken transportiert werden können; vielmehr muß die Verbreitung von *Kissenia* allmählich vor sich gegangen sein. Wenn ich die Verbreitung dieser Pflanze von Namaland her annehme, so habe ich dafür gute Gründe. *Kissenia* ist der einzige Vertreter einer in Amerika reich entwickelten Familie, der Loasaceen; der Blütenbau dieser Familie ist so eigenartig, daß eine Parallelentwicklung derselben in zwei entfernten Erdteilen aus einer weitverbreiteten Urform ausgeschlossen ist. Es gibt nur folgende beide Möglichkeiten: entweder ist ein Vorfahr von *Kissenia* über den Atlantischen Ozean aus Amerika nach Afrika gelangt und hat sich dort verändert, oder es haben

auf einem zwischen Amerika und Afrika gelegenen Lande Stammformen der Loasaceen existiert, von denen *Kissenia* herzuleiten ist. Da nahe Verwandte von *Kissenia* in Amerika nicht existieren und der Fruchtbau derselben einen weiten Transport durch die Luft ausschließt, so bleibt, soweit ich jetzt sehen kann, nur die zweite Möglichkeit.

Sowohl die zweite Expedition von Ruspoli, wie auch namentlich die Expeditionen der Herren Baron C. von Erlanger und O. Neumann führten durch Harar, durch einen großen Teil des südlichen Schoa und des Gallahochlandes. Als wesentlichstes botanisches Resultat kann ich jetzt schon mitteilen, daß in diesen Gebieten der Charakter der Flora durchaus abyssinisch ist. Besondere Beachtung verdient aber, daß auf den Gebirgen in der Umgebung des Abbaja-Sees eine dritte Art von *Canarina*, *C. abyssinica* Engl. vorkommt, daß ferner auf den Hochgebirgen des Landes Dscham-Dscham eine Bambus-Region existiert, wie sie am Ruwenzori und in verschiedenen ostafrikanischen Gebirgen bis zum Kondeland im Norden des Nyassa-Sees beobachtet wurde.

Was Deutsch-Ostafrika betrifft, so handelt es sich bei dem östlichen Teil desselben jetzt im wesentlichen um Vervollständigung der vor 10 Jahren in der »Pflanzenwelt Ostafrikas« gegebenen Grundlagen; im einzelnen gibt es aber noch immer viel überraschende neue Tatsachen, besonders aus dem herrlichen Ost-Usambara, wo die biologisch-landwirtschaftliche Station Amani, welche in erster Linie praktischen Zwecken zu dienen hat, auch ein Stützpunkt für wissenschaftliche Studien geworden ist. Auch aus dem unweit Dar-es-Salam gelegenen Sachsenwald, den Herr Dr. Holtz erforscht, kommen immer noch Neuheiten. Erfreulich ist ferner, daß Dr. Busse auf zwei Reisen in den südöstlichen Plateaulandschaften Deutsch-Ost-Afrikas reiche Sammlungen gemacht hat, die ebenso wie die schönen Sammlungen Götzes aus Uhehe und dem Kondeland eine früher schwer empfundene Lücke unserer Kenntnis der ostafrikanischen Flora ausfüllen werden. Nachdem die Siphonogamen der Nyassa-See- und Kinga-Gebirgsexpedition längst bearbeitet waren, wurden in den letzten Jahren von Prof. Schmidle und Dr. Otto Müller auch die Schizophyceen, Chlorophyceen und Bacillariaceen, welche Dr. Fülleborn im Nyassa-See gesammelt hatte, bearbeitet. Die Untersuchungen Professor Schmidles ergaben, daß die eulimnetischen Formen des Nyassa-Sees durchweg solche sind, welche auch in den Seen Europas und Nordamerikas sich eulimnetisch finden. Abweichend tropisch war nur eine Desmidiacee, während im Viktoria-Njansa eine reichere Desmidiaceenflora konstatiert wurde. Während Prof. Schmidle die Algen des Nyassa-Sees alle als ursprüngliche Bewohner der Süßwasserplätze des Ufers ansieht, scheinen nach den eingehenden Untersuchungen Dr. O. Müllers nicht wenige der zahlreichen im Nyassa-See vorkommenden Bacillariaceen echte Planktonten zu sein. Angesichts dieser Arbeiten ist es auf das schmerzlichste zu bedauern, daß in dem Tanganyika-See von deutscher

Seite noch keine Planktonforschungen angestellt sind. Aber auch das Gelände am Tanganyika bedarf dringend der botanischen Erforschung; hier befindet sich jetzt die empfindlichste Lücke in unserer Kenntnis der afrikanischen Flora und es ist sehr betrübend, daß die botanischen Sammlungen Dr. KANDTS vom Kiwu-See, welche wenigstens einige Aufklärung hätten bringen können, verbrannt sind. Das botanische Museum in Berlin hat schon recht viele botanische Ausrüstungen umsonst hergegeben; aber es würde gern jeden mit einer solchen unterstützen, der sich ernstlich um die Erforschung der Flora am Tanganyika-See bemühen wollte. Recht erfreulich sind die Fortschritte in der botanischen Erforschung von Togo, namentlich haben die Herren WARNECKE, Dr. KERSTING und SCHROEDER gute Beiträge geliefert. Bezüglich Kameruns waren wir in den letzten Jahren im wesentlichen nur auf die Sammlungen ZENKERS angewiesen; dieselben haben fortdauernd Neuheiten ergeben; aber wenn man sieht, was für interessante Neuheiten durch KLAINE in Gabun entdeckt werden, dann hat man das Gefühl, daß die südlichen Teile Kameruns in Bezug auf ihre Waldflora noch nicht erschöpfend erforscht sind. Nicht selten erhält man aus Kamerun Früchte und Samen, deren Stammpflanzen noch unbekannt sind. Über die Flora des Kamerunhinterlandes bis zum Tschad-See sind wir nur sehr mangelhaft unterrichtet. Für das Gebiet des Kongostaates war durch die älteren Sammlungen SCHWEINFURTHS, POGGES und BUCHNERS etwas Grund gelegt, die belgischen Botaniker Dr. DE WILDEMAN und TH. DURAND haben dann mit großer Energie die durch die Beamten des Kongostaates gesammelten Pflanzen bestimmt und abbilden lassen; aber es fehlt noch an systematischer Durchforschung der einzelnen Teile des gewaltigen Gebietes durch gut vorgebildete Botaniker. Die Flora von Angola und Benguella gehört infolge der mehrjährigen und gründlichen Forschungen des vortrefflichen österreichischen Botanikers WELWITSCH zu den am besten gekannten von Afrika; aber auch hier ist noch lange nicht alles erforscht; denn durch die beiden Missionare ANTUNES und DEKINDT sind auch noch immer neue Arten bekannt geworden. Sehr wertvolle Ergebnisse verdanken wir Herrn BAUM, welcher auf der vom kolonialwirtschaftlichen Komitee veranlaßten Kunene-Sambesi-Expedition, die am Kunene entlang nach den oberen Zuflüssen des Sambesi vordrang, als botanischer Sammler tätig war. Prof. WARBURG hat die pflanzengeographischen Verhältnisse des von der Expedition bereisten Gebietes übersichtlich zusammengestellt und dasselbe als Kunene-Kubango-Gebiet für eine Unterprovinz der süd- und ostafrikanischen Steppenprovinz erklärt. Sehr interessant ist, daß auf dieser Expedition im Fluß Quiriri an ruhigen Stellen die Wasserpflanze *Mayaca Baumii* Gürke aufgefunden wurde, der erste Vertreter einer bisher nur aus Amerika bekannten Familie. Zur Flora von Deutsch-Südwest-Afrika liefert Prof. SCHINZ von Zeit zu Zeit neue Beiträge; dagegen ist bis jetzt noch verhältnismäßig wenig über die Flora des benachbarten Rhodesia bekannt geworden. Da nun in diesen

südafrikanischen Ländern vielfach gleichartige Existenzbedingungen herrschen und demzufolge viele der Steppenpflanzen sowie auch andere weit verbreitet sind, so ist bisweilen schwer zu vermeiden, daß bei der Bearbeitung der einzelnen Sammlungen an verschiedenen Museen dieselbe Pflanze zweimal beschrieben wird. Man soll dies möglichst zu verhindern suchen; kommt aber einmal eine solche Doppelbenennung vor, dann soll man schließlich ein nicht zu strenger Richter sein; denn es ist immer noch besser, wenn eine vollkommen bekannte Pflanze zweimal, als wenn sie gar nicht beschrieben wird. Nur allzu unvollkommene Herbarpflanzen sollte man unberücksichtigt lassen. Aus alle dem ergibt sich, daß die afrikanische Flora, trotz der letztjährigen großen Fortschritte, noch für lange Jahre ein reiches Arbeitsfeld bieten wird.

Es folgt darauf der Vortrag:

Über die Bergföhre.

Von

C. Schröter.

Er demonstriert eine Serie von Lichtbildern über die Bergföhre: Übersichten der Zapfen- und der Wuchsformen, ferner Habitusbilder aus den französischen Alpen, der Schweiz (hier besonders aus dem Hauptareal der aufrechtwachsenden Formen, dem Ofengebiet und aus dem Scarltal, Val Mingèr und Val Plavna im Unterengadin) und dem Riesengebirge. Als Anhang schließen sich daran Habitusbilder einer Anzahl anderer Koniferen: *Taxodium distichum* aus dem »Dismal swamp«, das Pinetum v. Ravina etc.

Nach einer kurzen Erholungspause folgte der von Lichtbildern begleitete Vortrag:

Über meine Reisen am Sinai und die Flora der Sinaihalbinsel.

Von

A. Kneucker.

Vortragender berichtet über die Gliederung der Flora der Sinaihalbinsel, welche er zwecks phytogeographischer Studien 1902 und 1904 besuchte. Zunächst schilderte er den Verlauf der 7 wöchentlichen Reise im Jahre 1902 (15. März—4. Mai) und der $4^1/_2$ monatlichen des Jahres 1904 (11. Februar—26. Juni), welch letztere von Hamburg aus über Lissabon, Algier, Tunis, Malta, Piräus nach Alexandrien und Kairo, bezw. Hélouan führte, woselbst dann gemeinschaftlich mit Herrn Hans Guyot die Ausrüstung

der Karawane für die eigentliche Wüstenfahrt vervollständigt wurde. Vom asiatischen Ufer bei Suez aus verfolgte man in umgekehrter Richtung ungefähr denselben Weg wie 1902, hielt sich aber zunächst näher dem Ufer des Meerbusens von Suez und suchte, wo es möglich war, zeitweise auch tiefer ins Gebirge einzudringen als vor 2 Jahren. Von Râs Abu Zenîme bis zum Seral mußte genau die frühere Marschroute eingehalten werden. Von hier aus aber zog man dann durchs Wadi Selâf und das teilweise bewässerte W. Hebran nach Tor, woselbst die Herren nach einem überstandenen schrecklichen Chamsin am 30. März wohlbehalten ankamen und sowohl von dem Leiter der dortigen Quarantäne-Station, als auch von dem deutschen Konsularagenten aufs beste empfangen wurden. Am 3. April kehrten sie auf einige Tage zur Ergänzung der Vorräte usw. nach Kairo zurück, trafen hier mit Herrn Prof. Dr. Schweinfurth zusammen, und es konnten einige kleinere Exkursionen in Ägypten ausgeführt werden.

Am 15. April kehrten Guyot und Kneucker mit einem Pilgerschiff nach Tor zurück und traten alsdann mit 5 Kamelen und ebenso vielen Beduinen die Reise nach der aus Korallenkalk gebildeten Südspitze der Halbinsel, Râs Mohamed, an, welche am 26. April erreicht wurde. Von hier aus ging es dann, meist dem Rande des Gebirges folgend, an Scherm el Moje vorüber nach den Kupferminen von Samrâ und dann durch das Wâdi ab Orta, Wâdi Hamar und über den steilen Paß beim Wâdi Lethi nach Tor zurück. Besonderer Dank sei Herrn Alfr. Kaiser, einem zurzeit in Charlottenburg wohnenden Schweizer, ausgesprochen, der sechs Jahre bei Tor lebte und durch wertvolle Ratschläge und Empfehlungen an den ihm befreundeten Stamm der Alekâtbeduinen das Unternehmen förderte.

Am 18. Mai fuhr Kneucker von Port Said aus nach Jaffa und unternahm in der Ebene Sorona, im Gebirge Jura, am Toten Meere und im Jordangebiet noch einige Exkursionen. Am 8. Juni traf er in Beiruth ein, besuchte den Dschebel Sânnin, Damaskus, Balbeck usw. und kehrte, am 18. Juni Beiruth verlassend, über Samos, Smyrna, Konstantinopel, Sofia, Belgrad und Wien nach Karlsruhe zurück, woselbst er am 26. Juni ankam.

Bei der Schilderung der Flora beschränkte sich der Vortragende zunächst auf das Vorkommen und die Verbreitung der Ubiquisten der Halbinsel und einiger lokal an wenigen Stellen formationsbildend auftretender Arten, welche der Xerophyten-Vegetation des Gebietes das eigentliche Gepräge geben. Da Herr Kneucker erst wenige Wochen vor seinem Vortrag von seiner Reise zurückgekehrt war, so konnten, da die erst Ende Juli eingetroffenen Sammlungen noch der Bearbeitung harren, die Ergebnisse dieser zweiten Reise nur kursorisch berührt werden. — Im großen und ganzen lassen sich bei der Flora der Sinaihalbinsel 3 Regionen unterscheiden:

1. Die Region der dem Gebirge vorgelagerten Wüstenebenen, 0— ca. 60 m ü. M. Zu dieser Region sind auch die Mündungen der nord- und südsinaitischen Wâdis zu rechnen.

2. Die Region der Wâdis, welche im Gebiet des Sinaigebirgsstockes in einer Höhe bis zu 1500 m und am Serbal bis zu ca. 1000 m ihre obere Grenze finden dürfte.

3. Die montane Region, am Sinai 1500—2600 m, und am Serbal 1000—2050 m ü. d. M. Im nördlichen und südlichen Teil der Halbinsel fehlt die 3. Region.

Der Vortrag war von ca. 60 nach Originalaufnahmen hergestellten Lichtbildern begleitet, welche großenteils Vegetationsbilder der spärlichen Wüsten- und Steppenflora, aber auch Szenen aus dem interessanten Lagerleben usw. zur Vorführung brachten.

Da die 17tägige Rekognoszierungsfahrt im Jahre 1902 im ganzen 16 neue Arten, Formen und Bastarde ergab, so ist wohl anzunehmen, daß das Resultat dieser zweiten, im ganzen 40tägigen Reise durch die Sinaihalbinsel ungleich reicher ausfallen werde.

Schluß der Sitzung um 1½ Uhr.

Nach einem gemeinsamen Mittagessen im Hotel Victoria fuhren die Mitglieder der freien Vereinigung auf der sogen. Filderbahn, welche herrliche Blicke auf das im Talkessel sich ausbreitende Stuttgart bot, nach Hohenheim. Hier fand unter Führung von Herrn Kirchner ein sehr interessanter Rundgang durch das neue botanische Institut und den durch seine großartigen biologischen Anlagen ausgezeichneten botanischen Garten der landwirtschaftlichen Hochschule statt. Zum Schlusse folgten die Erschienenen der liebenswürdigen Einladung Herrn Kirchners zu einem Imbiß, welcher unter den herrlichen alten Bäumen des Gartens eingenommen wurde. Dem Spender wurde durch eine launige Rede Herrn Aschersons der Dank der Versammlung zum Ausdruck gebracht. Darauf erfolgte die Rückfahrt auf der Bergbahn, von der aus man wieder herrliche Ausblicke auf die beleuchtete Stadt Stuttgart genießen konnte.

II. Sitzung: Freitag den 5. August.

Beginn: 10½ Uhr.

Wie am vorhergehenden Tage fanden auch heute vor der Sitzung Besichtigungen der Stadt und ihrer wissenschaftlichen Institute statt. Demzufolge konnte mit der Sitzung erst um 10½ Uhr begonnen werden.

Vorsitzender: Herr Engler.

Anwesend sind folgende Mitglieder:

Ascherson-Berlin, Bohlin-Stockholm, Breit-Stuttgart, Diels-Berlin, Eichler-Stuttgart, Engler-Berlin, Filarszky-Budapest, Fritsch-Graz, Fünfstück-Stuttgart, Geisenheyner-Kreuznach, Gilg-Berlin, Gradmann-Tübingen, Haecker-Stuttgart, Hennings-Berlin, Kirchner-Hohenheim, Klunzinger-Stuttgart, Kneucker-Karlsruhe, Koernicke-Bonn, Krafft-Stuttgart, Kumm-Danzig, Landauer-Würzburg, Lande-Zürich, Mäule-Schw. Hall, Mez-Halle, Morstatt-

Cannstatt, Pfitzer-Heidelberg, Poeverlein-Ludwigshafen, Schäfer-Stuttgart, Schenck-Darmstadt, Schindler-Halle, Schröter-Zürich, Solereder-Erlangen, Stahlecker-Stuttgart, Tischler-Heidelberg, Urban-Berlin.

Zuerst wurde der Vortrag gehalten:

Die Stellung der Monokotylen im Pflanzensystem.

Von

K. Fritsch.

Während man in früheren Jahrhunderten Pflanzensysteme nur deshalb aufstellte, um eine Übersicht über das Formengewirr zu erhalten, stehen wir heute auf dem Standpunkte der Descendenztheorie und suchen im Systeme die uns wahrscheinlich erscheinenden phylogenetischen Beziehungen zum Ausdruck zu bringen. War es daher früher lediglich Geschmacks- oder Gefühlssache, ob man eine Pflanzengruppe an dieser oder an jener Stelle des Systems unterbrachte, so hängt die Stellung jeder Abteilung des Pflanzenreiches heute von den Ansichten ab, die wir über die Phylogenie derselben haben. Formen, die wir für ursprünglich einfache halten, stellen wir im System voran, stark abgeleitete, hoch organisierte an den Schluß, durch Anpassung reduzierte nach jenen, von welchen sie mutmaßlich abstammen usw. Dadurch haben aber Fragen, die sich auf die Stellung einer Gruppe im System beziehen, wissenschaftliche Bedeutung gewonnen. Denn wenn ich heute die Frage aufwerfe, an welcher Stelle des Pflanzensystemes die Monokotylen unterzubringen seien, so kann ich dieselbe nicht beantworten, ohne mir vorher eine Ansicht über die Phylogenie der Monokotylen, über ihren Ursprung und über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den anderen Abteilungen des Systemes gebildet zu haben.

Die Reihenfolge Thallophyten[1]—Bryophyten—Pteridophyten—Anthophyten[2]) kann heute wohl als feststehend betrachtet werden. Denn niemand kann daran zweifeln, daß die ursprünglichsten Formen des Pflanzenreiches unter den Thallophyten zu suchen sind, sowie daß auch die höchst entwickelten Formen der Thallophyten lange nicht jene Organisationshöhe erreicht haben, welche wir bei den Anthophyten finden. Auch kann der phylogenetische Zusammenhang zwischen den Bryophyten, Pteridophyten und Anthophyten heute nicht mehr zweifelhaft sein, nachdem uns die lange verborgen ge-

1) Die Frage, ob die Thallophyten als einheitliche Hauptabteilung des Pflanzenreiches beibehalten werden sollen, oder ob dieselben besser in mehrere von einander unabhängige Abteilungen aufzulösen seien, wie das Wettstein (Handbuch der systematischen Botanik I. 1901) und jetzt auch Engler (Syllabus der Pflanzenfamilien, 3. Aufl., 1903) getan haben, soll hier unerörtert bleiben.

2) Anthophyten = Siphonogamen (Phanerogamen).

bliebenen Homologien in der Fortpflanzung dieser drei Hauptgruppen klar geworden sind. Zwischen Bryophyten und Pteridophyten besteht allerdings immer noch eine weite Kluft, welche durch keinerlei ausgeprägte Zwischenformen überbrückt wird. Dagegen sind sich die Pteridophyten und Anthophyten durch die neueren Forschungen über die Befruchtungsverhältnisse einiger Gymnospermen[1]), sowie auch durch die genauere Untersuchung vermittelnder fossiler Gruppen[2]) immer näher und näher gerückt.

Auch darüber, daß unter den Anthophyten die Gymnospermen voranzustellen sind, kann heute nicht mehr disputiert werden; denn nicht nur die Cycadeen und Ginkgoaceen, sondern auch die Coniferen stehen den Pteridophyten doch ganz entschieden näher als irgend eine Form der Angiospermen. Coulter und Chamberlain haben neuerdings überhaupt die Zusammenfassung der Gymnospermen und Angiospermen zu einer Hauptabteilung aufgegeben; sie fassen beide als von einander unabhängige, den Pteridophyten zu koordinierende Gruppen auf[3]).

Hingegen ist die usuelle Voranstellung der Monokotylen vor die Dikotylen keineswegs genügend begründet; im Gegenteil! **Meiner Ansicht nach gehören die Monokotylen in einem System, welches die Phylogenie zum Ausdruck bringen will, an den Schluß des ganzen Systems.** Ich bin keineswegs der erste, welcher diese Forderung aufstellt; namentlich Nägeli[4]) und Drude[5]) haben sich schon früher im gleichen Sinne ausgesprochen; auch Pfitzer[6]) hat diese Umstellung durchgeführt[7]).

Bevor ich an die Begründung meiner eben ausgesprochenen Ansicht schreite, sei es mir gestattet, in einem kurzen historischen Rückblick darzulegen, welche Stellung die Monokotylen in einigen der bekanntesten natürlichen Pflanzensysteme eingenommen haben. Aus diesem Rückblick wird vor allem zu entnehmen sein, wie die Monokotylen zu der heute üblichen Stellung im System gelangt sind.

Ohne auf die Versuche zurückzugehen, welche vor Jussieu gemacht worden sind, um ein natürliches Pflanzensystem zu gewinnen[8]), soll hier

---

1) Insbesondere die bekannten Untersuchungen von Ikeno über *Cycas* und Hirasé über *Ginkgo*; aber auch Arbeiten von Strasburger, Webber u. a.

2) Ich denke dabei in erster Linie an die Cycadofilices, über welche man Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, p. 160 ff., vergleichen möge.

3) Coulter and Chamberlain, Morphology of Angiosperms. New York 1903. (Speziell im Vorwort p. V, dann p. 1—7.)

4) Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre p. 521—523.

5) Die systematische und geographische Anordnung der Phanerogamen (in Schenks »Handbuch der Botanik« III. 2) p. 184, 296—299.

6) Übersicht des natürlichen Systems der Pflanzen. 1. Aufl. (1894), 2. Aufl. (1902).

7) Daß sowohl Drude als auch Pfitzer das System umstürzen, d. h. die höchst entwickelten Formen voranstellen, ist hier ohne Belang.

8) Vergl. z. B. Oeder, Elementa botanica (1764).

mit dem bekannten System von JUSSIEU[1]) der Anfang gemacht werden. JUSSIEU unterschied bekanntlich Acotyledones, Monocotyledones und Dicotyledones. Die Acotyledones enthalten außer sämtlichen Kryptogamen auch die Cycadeen (in der Ordnung »Filices«) und als »Najades« eine ganze Reihe von Phanerogamengattungen mit unscheinbaren Blüten wie *Hippuris*, *Najas*, *Potamogeton*, *Lemna* u. a. m. Die Monocotyledones sind der Hauptsache nach ebenso begrenzt wie heute; nur finden sich in mehreren Ordnungen derselben einzelne Gattungen, welche heute den Dikotyledonen zugerechnet werden: so unter den Aroideen *Houttuynia*, unter den *Junci Calomba*, unter den *Hydrocharides Nymphaea*, *Nelambium*, *Trapa* und *Proserpinaca*. Es spricht sehr für den Scharfsinn JUSSIEUS, daß diese Gattungen zum größten Teile solche sind, die tatsächlich Beziehungen zu den Monokotylen aufweisen. Namentlich die Nymphaeaceen werden ja heute von manchen Forschern direkt als Monokotylen erklärt[2]), worauf ich später noch zurückkomme. *Trapa* nähert sich allerdings den Monokotylen nur in der Entwicklung ihres Keimlings[3]), während *Houttuynia* zu einem sehr primitiven Typus der Dikotylen gehört. Unter den Dikotyledones figurieren bei JUSSIEU begreiflicherweise auch die Coniferen und Gnetales.

Die Reihenfolge Acotyledones—Monocotyledones—Dicotyledones schien logisch richtig, wie schon NÄGELI a. a. O. betonte. Das System JUSSIEUS begann mit jenen Pflanzen, welche in ihren »Samen« (Sporen!) gar keinen Keimling, daher natürlich auch keinen Cotyledo, enthalten; dann folgten jene mit einem, endlich die mit zwei Kotyledonen. Die Coniferen, welche oft mehr als zwei Kotyledonen besitzen, bildeten den Schluß des Systems.

Spätere natürliche Systeme brachten dann, beeinflußt durch die Entdeckungen R. BROWNS und HOFMEISTERS, die Aufstellung der Gymnospermen als einer selbständigen Abteilung des Pflanzenreiches. Im System von DE CANDOLLE[4]) standen die Cycadeen noch unter der Monokotylen, die Coniferen unter den Dikotylen. ENDLICHER[5]) faßte zwar die Coniferen und Gnetaceen als Gymnospermae zusammen, stellte dieselben aber gleichfalls unter die Dikotylen (»Acramphibrya«), während er die Cycadeen an die Farne anreihte. Erst bei BRONGNIART[6]) finden wir die Gymnospermen in dem heute allgemein angenommenen Umfange, allerdings noch immer als Unterabteilung der Dikotyledonen und am Schlusse des ganzen Systems.

---

1) JUSSIEU, Genera plantarum (1789).

2) Vergl. namentlich LYON in Minnesota Botanical Studies II. p. 651 (1901) und COOK in Bull. Torrey Club XXIX. p. 211—220 (1902).

3) Vergl. DRUDE, Die system. u. geogr. Anordnung der Phanerogamen, p. 305.

4) Théorie élémentaire de la botanique (1813).

5) Genera plantarum (1836—50).

6) Énumération des genres de plantes cultivés au Museum d'hist. nat. de Paris (1843).

Die gegenwärtig übliche Voranstellung der Gymnospermen geht bekanntlich auf A. Braun[1]) zurück, beziehungsweise auf die schon erwähnten Entdeckungen von Hofmeister, welcher die Beziehungen der Gymnospermen zu den Pteridophyten klarlegte. Durch diese Umstellung wurden aber die Coniferen, deren Verwandtschaft mit den Dikotyledonen doch nicht geleugnet werden kann und auch schon in den ältesten natürlichen Systemen zum Ausdruck kam, von den Dikotyledonen losgerissen, da die Monokotyledonen an ihrer seit Jussieu gewohnten Stellung vor den Dikotylen stehen blieben. Logischer wäre es (nach Nägeli a. a. O.) gewesen, die Monokotylen an den Schluß zu stellen; denn dann begänne das Phanerogamensystem mit denjenigen Formen, die oft mehr als zwei Kotyledonen besitzen (Gymnospermen oder Polykotylen), auf diese folgten jene mit 2 (Dikotylen) und endlich jene mit nur einem Cotyledo (Monokotylen).

Im Jahre 1891 veröffentlichte Treub seine hochinteressanten Untersuchungen über den Bau der Samenknospen und den Befruchtungsvorgang von *Casuarina*[2]). Besonderes Gewicht legte Treub auf die sehr überraschende Tatsache, daß der Pollenschlauch bei *Casuarina* nicht durch die Mikropyle, sondern durch die Chalaza in die Samenknospe eindringt. Deshalb nannte er die Casuarinaceen auch *Chalazogamae*[3]), im Gegensatz zu allen übrigen Angiospermen, die er als *Porogamae*[3]) bezeichnete; letztere zerfallen dann in Monocotyledones und Dicotyledones. Die Reihenfolge der Hauptabteilungen des Phanerogamensystems ist also bei Treub folgende: Gymnospermae—Chalazogamae—Monocotyledones—Dicotyledones. Im Jahre 1892 referierte ich über die Publikation von Treub in der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien[4]) und äußerte mich bei dieser Gelegenheit auch über die Stellung der Monokotylen im Pflanzensystem. Ich betonte, daß die Gymnospermen nahe Beziehungen zu den Dikotylen, nicht aber zu den Monokotylen zeigen, daß aber trotzdem in unseren Systemen die Monokotylen zwischen Gymnospermen stehen; daß nun durch Treub auch noch die Casuarinaceen an die Gymnospermen angereiht und von den Dikotylen, denen sie doch gewiß am nächsten stehen, losgerissen werden. »Alles das Angeführte«, sagte ich damals[5]), »spricht sehr für Drude, der die Monokotyledonen an das Ende des Systems stellt und die Dikotyledonen direkt an die Gymnospermen anreiht«.

Das Treubsche System, welches anfänglich auch von Engler[6]) an-

1) In Ascherson: Flora der Provinz Brandenburg (1864).

2) Treub in Ann. d. jard. bot. de Buitenzorg X. p. 145—231, Pl. XII—XXXII.

3) Bei Treub (a. a. O. S. 219) sind die Endungen französisch: »Chalazogames« und »Porogames«.

4) Fritsch, Die Casuarineen und ihre Stellung im Pflanzensystem. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. XLII. Sitzber. S. 50—53.

5) a. a. O. S. 52.

6) Syllabus, 1. Aufl. (1892).

genommen wurde, erwies sich bald als unhaltbar; denn NAWASHIN entdeckte bald nach TREUB die Chalazogamie bei *Betula*[1]) und *Juglans*[2]), wodurch die isolierte Stellung der Casuarinaceen im Pflanzensystem ihre Berechtigung verlor. Ich schloß im Jahre 1893 meinen Bericht über die Entdeckung der Chalazogamie bei *Betula* mit den Worten: »Auf keinen Fall aber dürfen die Monokotyledonen im System zwischen die Casuarinaceen und die Dikotyledonen (s. str.) eingeschaltet worden[3]).« Dieser Forderung wurde auch Rechnung getragen, indem ENGLER in der zweiten Auflage seines »Syllabus« (1898) die Gruppe der *Chalazogamae* aufgab und die Casuarinaceen wieder unter die Dikotyledonen einreihte.

Bei allen den besprochenen Umstellungen des Systems blieben die Monokotyledonen unverrückbar an dem ihnen schon von JUSSIEU angewiesenen Platze vor den Dikotyledonen stehen. Es soll nun die Frage erörtert werden, ob diese Stellung der Monokotylen im System berechtigt ist oder nicht. Für die Stellung der Monokotylen vor oder nach den Dikotylen kann maßgebend sein: I. die höhere Organisation einer der beiden Klassen; II. der nähere Anschluß einer derselben an die im System vorangehenden Gruppen; III. das geologische Alter; IV. die mutmaßliche Phylogenie. Über die Punkte III und IV wissen wir nur wenig; unsere Ansichten über die Phylogenie hängen von dem morphologischen Vergleich ab, der die Antwort auf die Fragen I und II gibt. Wir wollen also zunächst die Monokotylen und Dikotylen, und zwar Organ für Organ, unter einander und mit den Gymnospermen und Pteridophyten vergleichen.

1. **Embryo.** Normal haben die Dikotyledonen zwei Keimblätter und dazwischen einen terminalen Vegetationspunkt, die Monokotyledonen ein Keimblatt und einen lateralen Vegetationspunkt. Schon NÄGELI[4]) betonte, daß die erstere Organisation die tiefere wäre, woraus sich die schon oben erwähnte logische Aufeinanderfolge Gymnospermen—Dikotylen—Monokotylen ergebe. Allerdings ist noch eine andere Auffassung denkbar, nämlich die, daß der »Sauger« der Monokotylen morphogenetisch von dem »Fuß« des Selaginellaembryos abzuleiten wäre, in welchem Falle die eben erwähnte Erwägung NÄGELIS bedeutungslos würde. Aber die Entwicklungsgeschichte spricht gegen diese Auffassung, wie schon SCHLICKUM[5]) richtig hervorhob.

Von großem Interesse für unsere Frage sind die Ausnahmsfälle.

---

1) NAWASCHIN in Bull. d. l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg XIII (1892), dann in Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg XLII (1894) und in Ber. d. deutsch. bot. Ges. XII (1894).

2) NAWASCHIN in Bot. Centralblatt LXIII (1895).

3) Verh. der zool.-bot. Ges. in Wien. XLIII. Sitzber. S. 16.

4) Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre p. 511 u. 522.

5) SCHLICKUM, Morphologischer und anatomischer Vergleich der Kotyledonen und ersten Laubblätter der Keimpflanzen der Monokotyledonen. Bibliotheca botanica, Heft 35 (1896). Speziell p. 78—80.

Ich will dabei von den ganz ungegliederten Embryonen der Orchideen, Balanophoraceen, Rafflesiaceen und der Gattungen *Orobanche, Monotropa* und *Cuscuta* absehen, da es sich bei diesen zumeist um eine Anpassung an parasitische oder saprophytische Lebensweise handelt. Mehr Interesse haben für uns die Dioscoreaceen und Commelinaceen, bei welchen Solms-Laubach[1]) einen lateral stehenden Cotyledo und einen terminalen Vegetationspunkt nachgewiesen hat[2]). Nähern sich diese also in ihrem Verhalten den Dikotylen, so gibt es unter den letzteren eine ganze Reihe von Formen, welche — wenigstens scheinbar — nur einen Cotyledo aufweisen. Als solche werden in der Literatur genannt: *Ranunculus Ficaria*, *Carum Bulbocastanum*, *Trapa natans*, *Cyclamen, Corydalis, Pinguicula*, *Abronia*. In einigen dieser Fälle handelt es sich um Verkümmerung des einen der beiden Kotyledonen, in anderen aber um Verwachsung der beiden Kotyledonen. Letzteres ist von Sterckx[3]) für *Ranunculus Ficaria*, von Holm[4]) für *Podophyllum peltatum* nachgewiesen worden. Miss Sargant[5]) zählt eine ganze Reihe solcher Dikotylen auf, welche einen durch Verwachsung der beiden Keimblattstiele entstandenen »Kotyledonartubus« aufweisen, und schließt daran die Aufzählung »pseudomonokotyler« Formen an. Sargant sieht in diesen Erscheinungen eine Anpassung an geophile Lebensweise und leitet hieraus die Entwicklung der Monokotylen aus dem Dikotylentypus ab, worauf ich am Schlusse noch zurückkommen werde. Von großem Interesse sind auch die Verhältnisse bei den Nymphaeaceen, welche, wie schon oben erwähnt, von einigen Forschern unserer Zeit geradezu als Monokotylen angesehen werden. Jedoch ist die Ansicht von Lyon[6]), nach welcher *Nelumbo lutea* nur einen gegabelten Kotyledo besitze, nicht unwidersprochen geblieben[7]).

Alles in allem spricht der Bau des Embryos jedenfalls für die Voranstellung der Dikotylen, da diese den primitiveren Bau[8]) aufweisen und sich in dieser Beziehung auch an die Gymnospermen anschließen.

---

1) Über monokotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunkt. Bot. Zeitg. 1878.

2) Nach Van Tieghem (Ann. d. sc. natur. XIII. 1901) hätten die Gramineen zwei Keimblätter, eine Auffassung, der ich mich nicht anschließen kann.

3) Mém. de la soc. roy. d. sc. d. Liège Ser. III. T. II. (1899).

4) Botanical Gazette XXVII (1899); vergl. auch Potonié in Naturw. Wochenschr. XVII. p. 458.

5) A Theory of the Origin of Monocotyledons. Annals of Botany XVII (1903).

6) Vergl. oben S. 24, Note 2.

7) Vergl. namentlich Strasburger in Pringsheims Jahrb. XXXVII. p. 510 (1902).

8) Ich halte auch die laubigen (epigeischen) Kotyledonen, welche bei den Dikotylen weit häufiger als bei den Monokotylen vorkommen, für den ursprünglichen Typus und die hypogeischen, namentlich aber die als »Sauger« dienenden Kotyledonen für einen abgeleiteten Typus. Dies stimmt auch mit der beachtenswerten Hypothese von Miss Sargant überein.

2. **Wurzelsystem.** Die dauernde Erhaltung der Pfahlwurzel und des primären Wurzelsystems überhaupt ist für viele Dikotylen, namentlich monokarpische Formen und Holzgewächse, charakteristisch. Bei den Monokotylen ist dagegen das frühzeitige Verkümmern der Hauptwurzel und das rasche Auftreten von Adventivwurzeln die Regel. Allerdings kommt die letztere Eigentümlichkeit auch vielen Dikotylen zu, namentlich den geophilen Stauden, für die nur dieses Verhalten zweckmäßig erscheint. Andererseits bleibt z. B. bei den Palmen die Hauptwurzel oft ziemlich lange erhalten. Aber trotz dieser Ausnahmen ist doch das oben erwähnte Verhalten im allgemeinen charakteristisch: man vergleiche nur eine annuelle Crucifere mit einer annuellen Graminee, deren Lebensbedingungen dieselben sind. Es ist wohl zweifellos, daß das normale Verhalten der Dikotylen das primäre ist; auch stimmt es mit jenem der meisten Gymnospermen überein.

Der anatomische Bau der Monokotylenwurzel ist nach Kny[1]) einerseits durch das Auftreten eines eigenen Kalyptrogens, andererseits durch den Mangel des sekundären Dickenwachstums ausgezeichnet. Allerdings finden wir nach Treub[2]) das Kalyptrogen bei verschiedenen Monokotylen in sehr ungleicher Entwicklung; es ist sehr scharf abgegrenzt bei *Hydrocharis* und *Pistia*[3]), weit weniger deutlich bei Liliaceen, Orchideen u. a. Auch das Merkmal des sekundären Dickenwachstums ist nicht ganz durchgreifend; es fehlt nach De Bary[4]) bei den Nymphaeaceen, bei *Gunnera*, *Ranunculus Ficaria* u. a., findet sich dagegen bei *Dracaena*-Arten. Der anatomische Bau der Gymnospermenwurzel stimmt der Hauptsache nach mit jenem der Dikotylen überein. Insbesondere fehlt ihnen stets ein eigenes Kalyptrogen[5]), dessen Differenzierung bei den Monokotylen als höhere Organisation aufgefaßt werden kann.

Nach dem Gesagten spricht auch der Bau der Wurzel, ebenso wie das Verhalten des ganzen Wurzelsystems für die Voranstellung der Dikotylen, aus ganz denselben Gründen wie der Bau des Embryos.

3. **Sproßsystem.** Die Monokotylen neigen zur Ausbildung wenig oder gar nicht verzweigter Hauptstämme, was besonders bei den Palmen auffällig hervortritt, aber zahlreiche Ausnahmen (*Dracaena*, *Asperagus*, *Ruscus*, *Bambuseae*) erleidet. Die Dikotylen sind dagegen gewöhnlich reichlich verzweigt, namentlich die Holzgewächse unter ihnen. Unter den Gymnospermen gleichen hierin die Cycadeen den Monokotylen, die Coniferen den Dikotylen; unter den Pteridophyten die Filicinen[6]) im allgemeinen den

1) Vergl. Potonié in Naturwiss. Wochenschrift XVII. p. 460 (1902).
2) Le méristème primitif de la racine dans les monocotylédones. Leiden 1876.
3) De Bary, Vergleichende Anatomie p. 10.
4) Vergleichende Anatomie p. 370.
5) De Bary, Vergleichende Anatomie p. 14—15.
6) Man denke besonders an die Baumfarne!

Monokotylen, die Equisetinen und Lycopodinen (mit Ausnahmen) den Dikotylen. Durchgreifend sind diese Unterschiede nicht; trotzdem sei darauf hingewiesen, daß nach Nägeli[1]) kompliziertere Verzweigung auf höhere Organisation deutet; hierin wären also die Dikotylen den Monokotylen überlegen.

Sehr bekannt sind die Unterschiede, welche der Bau und die Anordnung der Gefäßbündel bietet: geschlossene, oft konzentrisch gebaute, radial schief verlaufende, am Querschnitt des Stammes zerstreut stehende Blattspurstränge bei den Monokotylen; dagegen offene, meist kollateral gebaute, tangential schief verlaufende, am Querschnitt des Stammes in einen Kreis gestellte Blattspurstränge bei den Dikotylen. Die Konsequenz dieser Eigentümlichkeiten ist dann die Bildung eines geschlossenen Holzkörpers durch das sekundäre Dickenwachstum bei den Dikotylen, während den geschlossenen Gefäßbündeln der Monokotylen die Fähigkeit, sich unbegrenzt zu vergrößern, fehlt. Daß sich in dieser Beziehung die Gymnospermen wie die Dikotylen verhalten, ist gleichfalls allgemein bekannt. Unter den Pteridophyten zeigen zwar die Osmundaceen und Equisetaceen den tangential schiefen Verlauf der Blattspurstränge[2]) wie die Dikotylen, im allgemeinen aber ist namentlich der Bau der Pteridophytengefäßbündel jenem der Monokotylen ähnlicher als dem der Dikotylen. Unter den Dikotylen haben übrigens die Piperaceen, manche Ranales, einige Gesneriaceen[3]) u. a. zerstreut stehende[4]) Gefäßbündel, andere — namentlich Wasserpflanzen — einen axilen Strang, wie er übrigens auch bei Monokotylen gleicher Lebensweise vorkommt[5]). Ferner sind einige Dioscoreaceen fast ganz nach dem Dikotylentypus gebaut, während die Commelinaceen in ihrem Verhalten den Piperaceen nahekommen[6]). Campbell[7]) sieht in dem Monokotylentypus den ursprünglicheren; jedoch macht Potonié[8]) darauf aufmerksam, daß schon zur Carbonzeit Pteridophyten mit offenen Gefäßbündeln und sekundärem Dickenwachstum existiert haben.

Für den Anschluß der Dikotylen an die Gymnospermen spricht noch der primitive Holzbau einiger Magnoliaceen (namentlich *Drimys*), welchen Ippolito[9]) einer genaueren Untersuchung unterzogen hat.

---

1) Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre p. 480—484.

2) De Bary, Vergleichende Anatomie p. 290—291.

3) *Klugia* und *Monophyllaea*. Vergl. Fritsch, Die Keimpflanzen der Gesneriaceen p. 141.

4) Oder doch nicht in einen Kreis gestellte.

5) De Bary, Vergleichende Anatomie p. 287—289.

6) De Bary, Vergleichende Anatomie p. 286—287 und 279—281.

7) American Naturalist 1902.

8) Naturwissenschaftliche Wochenschrift XVII. p. 459.

9) Contributo all' anatomia comparata del caule delle Magnoliacee. Malpighia XV. p. 438 ff.

Velenovský[1]) macht darauf aufmerksam, daß bei den Dikotylen und bei *Dioscorea* die Beiknospen serial, bei den meisten Monokotylen aber transversal gestellt sind. Eine Ausnahme beobachtete er einmal bei *Carpinus Betulus*. Die Stellung der Beiknospen dürfte wohl damit zusammenhängen, daß die Monokotylen, worauf ich noch später zurückkomme, breite Blattbasen und meist keine Blattstiele aufweisen, während bei den Dikotylen die Blätter oft mit sehr schmalem Grunde inseriert sind, so daß für neben dem Axillarsproß auftretende Beiknospen kein Platz bliebe.

Wenn wir alles über das Sproßsystem Gesagte zusammenfassen, so läßt sich sagen, daß dasselbe keinen Anhaltspunkt bietet, eine der beiden Gruppen für höher organisiert zu betrachten[2]). Jedoch zeigt sich namentlich im Verhalten des Stranggewebes der enge Anschluß der Dikotylen an die Gymnospermen.

4. **Blattstellung.** Bei den Monokotylen sind die häufigsten Blattstellungen die $^1/_2$ Stellung (Gramineen, Irideen, Orchideen) und die $^1/_3$ Stellung (Cyperaceen u. a.); auch andere schraubige Stellungen kommen nicht selten vor. Ungleichblättrige Wirtel finden sich bei Liliaceen (*Lilium Martagon*, *Polygonatum verticillatum*), gleichblättrige aber verhältnismäßig selten (*Elodea*). Die dekussierte Blattstellung ist den Monokotylen fremd, während sie bei den Dikotylen bekanntlich sehr häufig ist. Im übrigen kommen bei den Dikotylen schraubige und wirtelige Blattstellungen der mannigfachsten Art vor. Nägeli erklärte (wohl mit Recht[3])!) die schraubige Blattstellung für die ursprüngliche und die ungleichzähligen Quirle für primitiver als die gleichzähligen[4]). Hiernach hätten die Dikotylen in Bezug auf Blattstellung eine höhere Organisationsstufe erreicht als die Monokotylen. Andererseits muß aber darauf hingewiesen werden, daß unter den Gymnospermen sowohl dekussierte Blattstellung als auch andere gleichblättrige Wirtel vorkommen (*Gnetales*, Cupressineen), sowie daß Blattquirle auch schon bei den Equisetaceen, bei *Salvinia* und bei manchen *Lycopodium*-Arten vorkommen. Auch ist zu beachten, daß die Monokotylen sehr oft umfassende Blattscheiden besitzen, die das Nebeneinanderstehen mehrerer Blätter (also die Quirlstellung) unmöglich machen.

Die Blattstellung der Dikotylen erreicht also zwar eine höhere Organisationsstufe als jene der Monokotylen, aber sie schließt sich an Vorkommnisse bei den Gymnospermen enge an.

5. **Blätter.** In Bezug auf die Blätter finden wir bei typischen Mono-

---

1) Die Achselknospe der Hainbuche. Österr. bot. Zeitschr. 1900, p. 409—411.

2) Abgesehen von der vorerst erwähnten Verzweigung, die aber keinen durchgreifenden Unterschied bietet.

3) Die Ansicht Nägelis läßt sich auch mit der Perikaulomtheorie Potoniés am besten in Einklang bringen.

4) Nägeli, Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, p. 485—496.

kotylen und Dikotylen eine ganze Reihe von charakteristischen Eigentümlichkeiten, von denen allerdings keine einzige ausnahmslos gültig ist, die aber den Habitus der Pflanze so stark beeinflussen, daß wir in sehr vielen Fällen aus den Blättern allein mit Sicherheit darauf schließen können, ob eine Monokotyle oder eine Dikotyle vor uns liegt.

Zunächst muß auf die mächtig entwickelten, häufig stengelumfassenden, nicht selten (Cyperaceen) ringsum geschlossenen Blattscheiden der Monokotylen und das Fehlen ausgeprägter Blattstiele bei der Mehrzahl derselben hingewiesen werden. Hingegen haben die Dikotylen meist schwach entwickelte Blattscheiden, die nur selten den ganzen Umfang des Sprosses umfassen, dafür aber sehr oft gut entwickelte Blattstiele. Diese Regeln erleiden aber zahlreiche Ausnahmen; so finden wir schwach entwickelte, den Stengel niemals umfassende Blattscheiden an den Stengelblättern von *Lilium*, *Polygonatum* und manchen Orchideen, dagegen stark entwickelte Blattscheiden bei vielen Umbelliferen; ausgesprochen gestielte Blätter bei den Palmen, vielen Araceen und Bambuseen, sitzende aber bei vielen Dikotyledonen. Jedoch möchte ich gleichwohl in der tieferen Versenkung des Vegetationspunktes der Sprosse, welche eine Folge der mächtigen Ausbildung umfassender Blattscheiden ist, bei *Musa* zur Ausbildung eines hohen Scheinstammes führt und auch bei den Gramineen sehr auffällig hervortritt, eine höhere Organisation der Monokotylen erblicken. Bei den Gymnospermen kommt eine solche Versenkung des Vegetationspunktes ebensowenig vor wie bei den Pteridophyten.

Stipulae sind bei den Dikotylen im allgemeinen verbreiteter als bei den Monokotylen. Jedoch hat Glück[1]) für zahlreiche Monokotylen Stipulargebilde nachgewiesen, so daß mit Rücksicht auf das Fehlen der Stipulae bei sehr vielen Dikotylen von einem Unterschiede in dieser Hinsicht nicht gesprochen werden kann. Zu beachten ist aber, daß die Stipularbildungen der Monokotylen vorwiegend abgeleiteten Typen angehören, wie der »stipula adnata« und der »stipula axillaris« (nach Glück), während bei den Dikotylen die freien »stipulae laterales«, die den primitivsten Typus darstellen, am häufigsten vorkommen.

Die Blattlamina ist bei den Monokotylen am häufigsten ungeteilt, ganzrandig und parallelnervig mit feinen Quer-Anastomosen, aber ohne freie Nervenendigungen. Bei den Dikotylen finden sich neben den durchaus nicht seltenen ungestielten und ganzrandigen Blättern alle möglichen Serraturen und Teilungen der Blätter; die Nervatur ist am häufigsten fiederig, seltener handförmig angeordnet und die feineren Verzweigungen der Blattnerven bilden in der Regel ein Netz mit zahlreichen freien Nervenendigungen. Ich bespreche absichtlich die Blattgestalt, Randteilung und Nervatur im

---

1) Die Stipulargebilde der Monokotyledonen. Verh. des naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg VII. 1 (1901).

Zusammenhange, da diese Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade von einander abhängig sind; ein Blatt von der Gestalt eines Gramineenblattes ist mit handförmiger Nervatur ebensowenig möglich wie ein *Aesculus*-Blatt mit Monokotylennervatur. Wenn wir uns nach den Ausnahmen umsehen, so finden wir zunächst auch bei Monokotylen nicht selten geteilte Blätter, besonders bei den Araceen, bei *Tacca* u. a. Bezüglich der im fertigen Zustande gleichfalls geteilten Palmenblätter muß darauf hingewiesen werden, daß sie der Anlage nach ungeteilte Blätter sind. Mehr oder weniger ausgesprochen netznervige Blätter, sehr oft mit handförmiger Anordnung der Hauptstränge, besitzen viele Dioscoreaceen, Araceen und manche Liliaceen (*Smilax*). Die Nervatur der Scitamineen ist zwar in gewissem Sinne auch »fiederig«, gehört aber doch entschieden dem Monokotylentypus an, wenn wir das Verhalten der feineren Nerven in Betracht ziehen. Dagegen finden wir unter den Dikotylen manche Formen, deren Blätter nicht nur in der Gestalt, sondern auch in der Nervatur dem Monokotylentypus sehr nahe kommen, so namentlich gewisse Arten der Umbelliferengattungen *Eryngium*[1]) und *Bupleurum*, aber auch manche Epacrideen u. a. m. Die Frage, ob der Blatttypus der Monokotylen oder derjenige der Dikotylen eine höhere Organisation bekunde, läßt sich nicht entscheiden. Wenn auch zugegeben werden muß, daß das Blatt einer *Mimosa* entschieden höher organisiert ist als das einer *Musa*, so kann doch andererseits nicht geleugnet werden, daß ein Gramineenblatt in seiner Art ebenfalls hoch organisiert ist. Vergleichen wir die Blätter der Gymnospermen mit jenen der Angiospermen, so finden wir bei *Gnetum* eine ausgesprochene Dikotylennervatur, dagegen bei *Tumboa* und bei vielen Cycadeen einen Strangverlauf, der sich mehr dem der Monokotylen nähert. Unter den Pteridophyten haben die Filicinen zwar oft kompliziert geteilte Wedel, die aber den geteilten Dikotylenblättern nicht ganz entsprechen, da sie durch ihr Spitzenwachstum und andere Eigentümlichkeiten an Stammorgane erinnern. Immerhin ist aber zu beachten, daß bei vielen Filicinen eine Blattnervatur vorkommt, die jener der typischen Dikotylen mehr oder weniger vollständig entspricht.

Fassen wir das über den Blattbau Gesagte kurz zusammen, so finden wir, daß sich mehr eine eigenartige Entwicklung jeder der beiden Klassen zeigt, als eine deutlich höhere Organisation der einen oder der anderen. Die tiefe Versenkung der Stammspitze und die durchschnittlich höher stehende Form der Stipularbildungen kann als höhere Organisation der Monokotylen, das Auftreten »zusammengesetzter« Blätter mit individualisierten Blättchen als höhere Stufe der Dikotylen aufgefaßt werden. An die Gymnospermen schließen sich in Bezug auf (schwache) Ausbildung der Blattscheiden die Dikotylen an; in Bezug auf Blatt-

1) Vergl. Möbius, Untersuchungen über die Morphologie und Anatomie der Monokotylen-ähnlichen Eryngien. Pringsh. Jahrb. XIX.

gestalt und Nervatur gibt es Gymnospermen, die zum Dikotylentypus, aber auch solche, die zum Typus der Monokotylen hinüberleiten.

An dieser Stelle möchte ich noch auf eine kürzlich erschienene Abhandlung von Porsch[1]) hinweisen, welche sich mit dem Spaltöffnungsapparat von *Casuarina* beschäftigt. Dieser gehört der Hauptsache nach dem Gymnospermentypus an, was sehr dafür spricht, daß wir in den Casuarinaceen einen primitiven, und nicht — wie beispielsweise Hallier[2]) meint — einen abgeleiteten Tyus der Dikotylen zu erblicken haben. Hier erwähne ich die Sache deshalb, weil sie wieder den engen Anschluß der Dikotylen an die Gymnospermen beweist, der in unserem System nur dann zum Ausdruck kommt, wenn wir die Monokotylen an den Schluß stellen.

6. **Blütenstände.** In Bezug auf die Ausbildung der Blütenstände herrscht in beiden Hauptabteilungen der Angiospermen die größte Mannigfaltigkeit. Im allgemeinen läßt sich vielleicht sagen, daß bei den Monokotylen die botrytischen Inflorescenzen häufiger sind als die cymösen; man denke nur an die Ähren (bezw. Ährchen) der Gramineen und Orchideen; indessen sind auch Schraubeln, Wickel, Sicheln und andere cymöse Bildungen durchaus nicht selten (Liliifloren, Commelinaceen u. a.). Nur ausgesprochene Dichasien fehlen den Monokotylen, was mit dem Fehlen der dekussierten Blattstellung zusammenhängt. Bei den Dikotylen hingegen sind sie sehr häufig (Caryophyllaceen, Myrtaceen, Rubiaceen), ebenso viele andere Formen der cymösen Inflorescenzen. Aber auch die botrytischen Inflorescenzen beherrschen eine Anzahl dikotyler Familien (Coniferen, Umbelliferen, Compositen), so daß von einem auch nur halbwegs durchgreifenden Unterschied in dieser Beziehung nicht die Rede sein kann — abgesehen von den schon erwähnten Dichasien.

Bekanntlich haben die Dikotylen in der Regel zwei transversal gestellte Vorblätter, während den Monokotylen nur ein medianes (adossiertes) Vorblatt zukommt. Auch diese Erscheinung hängt mit der Blattstellung zusammen, namentlich aber auch mit der eben erwähnten Dichasienbildung; denn die Achseln der beiden Vorblätter pflegen bei den Dikotylen der Ausgangspunkt der Dichasienbildung zu sein. Vereinzelte Ausnahmen von der bezüglich der Vorblätter eben genannten Regel kommen in beiden Klassen vor; das gänzliche Fehlen der Vorblätter rechne ich hierbei nicht als Ausnahme.

Die Blütenstände bieten kaum einen Anhaltspunkt dafür, eine oder die andere der beiden Angiospermenklassen für höher

1) Der Spaltöffnungsapparat von *Casuarina* und seine phyletische Bedeutung. Österr. bot. Zeitschr. 1904, p. 7—17, 41—51, Taf. III.

2) Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tubifloren und Ebenalen etc. Abh. aus dem Gebiete der Naturwissenschaften XVI. Hamburg 1901.

organisiert zu erklären. In der Dichasienbildung könnte zwar eine höhere Organisation der Dikotylen erblickt werden[1]; andererseits aber kommen gerade bei den Dikotylen auch häufig sehr primitive Blütenstände oder einzelne Terminalblüten vor[2] (Ranunculaceen u. a.).

7. **Blütenbau.** Einen durchgreifenden Unterschied im Blütenbau zwischen Monokotylen und Dikotylen gibt es bekanntlich nicht. Es kann sich daher hier nur darum handeln, den durchschnittlichen Blütenbau beider Klassen zu vergleichen und dann die Frage aufzuwerfen, in welcher derselben die primitivsten, und in welcher die höchst organisierten, am weitesten abgeleiteten Blütenformen vorkommen.

Der Umstand, daß in sehr vielen Monokotylenblüten die Dreizahl, in den meisten Dikotylenblüten die Fünfzahl den Bauplan beherrscht, erlaubt keinen Schluß auf die tiefere oder höhere Organisation einer der beiden Klassen. Jedenfalls hängt diese Eigentümlichkeit mit der schon früher besprochenen Blattstellung zusammen. Es läge sehr nahe, die fünfgliedrigen Cyclen der Dikotylen von der in dieser Klasse so häufigen $^2/_5$-Stellung, die dreigliedrigen der Monokotylen von der $^1/_3$-Stellung abzuleiten; die Sache ist aber nicht so einfach, wie schon Nägeli[3] auseinandergesetzt hat.

Wichtiger ist für unsere Frage die Erscheinung, daß acyklische und hemicyklische Blüten, namentlich auch solche mit apokarpem Gynäceum, bei den Dikotylen weit häufiger sind als bei den Monokotylen. Daß solche Blüten mit ganz oder teilweise schraubiger Anordnung ihrer Organe einen primitiven Typus darstellen, ist wohl kaum zweifelhaft. Sie finden sich namentlich bei den Ranales, in welchen Hallier[4] und andere wohl mit Recht einen der einfachst gebauten Stämme der Dikotylen erblicken[5], aber auch noch bei den schon entschieden höher stehenden Rosifloren. Durch den acyklischen Blütenbau schließen sich diese Formen der Dikotylen an manche Gymnospermen (Coniferen) an, denen besonders die Magnoliaceen, wie schon erwähnt, auch in anderer Hinsicht nahekommen[6]. Damit soll übrigens keineswegs etwa die direkte Abstammung der Ranales von den Coniferen behauptet werden, denn diese ist sehr unwahrscheinlich.

Die Blütenhülle gliedert sich bei den Dikotylen in der Regel in Kelch und Blumenkrone, bei den Monokotylen relativ selten (Alismaceen, Hydrocharideen, Bromeliaceen, Commelinaceen und viele Scitamineen). Übrigens

---

1) Entsprechend dem, was oben über die Blattstellung der Dikotylen gesagt wurde.

2) Vergl. Nägeli, Abstammungslehre p. 480.

3) Abstammungslehre p. 486—496.

4) In der schon oben (p. 33) zitierten Arbeit.

5) Wenn Hallier betont, daß schon im System von De Candolle die Dikotylen mit den Ranunculaceen begannen, so dürfen wir nicht vergessen, daß sie dort als die höchst entwickelten Formen aufgefaßt wurden, während unsere heutige Auffassung in ihnen primitive Typen erblickt.

6) Vergl. oben p. 29.

haben auch die Liliifloren und Orchideen zwei Kreise von Perianthblättern, die jedoch zumeist alle beide korollinisch ausgebildet sind, was bei den Dikotylen nur selten der Fall ist. Apetale und ganz nackte Blüten sind übrigens in beiden Klassen häufig zu finden. Gamopetalie ist bei den Dikotylen viel häufiger als bei den Monokotylen, bei letzteren kommt andererseits nicht selten eine Verwachsung der Blätter zweier Cyklen zu stande (Liliifloren, wie *Muscari*, *Aloë*, *Crinum* u. a.), was wohl mit der geringen Zahl der Glieder eines Cyclus zusammenhängt. Zygomorphie ist in beiden Klassen häufig; jedoch geht bei den Orchideen und Scitamineen die Reduktion des Andröceums oft bis auf ein einziges Glied[1]), während bei den Dikotylen mit gamopetaler, zygomorpher Korolle die Reduktion der Staminalzahl gewöhnlich bei zwei Halt macht (Ausnahme: *Centranthus*).

Vergleichen wir eine Orchideenblüte mit einer Compositenblüte, so steht die erstere der letzteren an Organisationshöhe nach in Bezug auf scharfe Scheidung von Kelch und Blumenkrone (zugleich auch Reduktion des Kelches auf Pappusborsten), Gamopetalie und Reduktion der Zahl der Samenknospen[2]), überragt sie aber in Bezug auf Zygomorphie und Reduktion des Andröceums. Bei der Vergleichung des Blütenbaues derjenigen Familien, die wir als die höchstentwickelten der beiden Klassen betrachten, ergibt sich also auch kein entschiedenes Höherstehen der einen Familie[3]).

Die Vergleichung des Blütenbaues ergibt also, daß primitivere Formen der Blüten, namentlich solche, die sich an die Blüten der Gymnospermen anschließen, hauptsächlich bei den Dikotylen zu finden sind. Hiergegen läßt sich in Bezug auf die höchstentwickelten Blütenformen der beiden Klassen sagen, daß sich dieselben ungefähr die Wage halten.

8. **Sexualorgane.** In der Einleitung zur dritten und vierten Auflage seines »Syllabus« macht Engler auf eine Eigentümlichkeit der Monokotylen aufmerksam, die für die Voranstellung derselben im System spricht, nämlich auf das Verhalten der Archisporzellen in den Antheren. Bei den bisher daraufhin untersuchten Monokotylen und bei einigen Nymphaeaceen zerfällt nämlich die Archisporzelle in zwei und dann in vier Spezialmutterzellen, während bei allen anderen (bisher untersuchten!) Dikotylen der Zellkern der Archisporzelle sich in vier Tochterkerne teilt, welche sich dann erst mit Membranen umgeben.

Von Interesse ist auch der (gleichfalls von Engler ebendort hervor-

1) Bei den Scitamineen (und zwar bei den Cannaceen und Marantaceen) geht die Reduktion insofern noch weiter, als das einzige fruchtbare Staubblatt nur eine Antherenhälfte trägt, während die andere Hälfte petaloid ausgebildet ist.

2) Campbell (Botanical Gazette XXVII. p. 164) hält allerdings das einzelne »terminale« Ovulum der Compositen wie jenes der Polygonaceen und Piperaceen für einen sehr primitiven Typus, eine Anschauung, der ich nicht beipflichten kann.

3) Vergl. auch Nägeli, Abstammungslehre p. 520—523.

gehobene) Umstand, daß die meisten Monokotylen und sehr viele Archichlamydeen unter den Dikotylen zwei Integumente an ihren Samenknospen besitzen, während bei den Sympetalen gewöhnlich nur ein Integument vorhanden ist. Übrigens betont ENGLER selbst[1]), daß einerseits auch viele Gymnospermen nur ein Integument besitzen, andererseits aber Formen mit einem Integument auch durch Reduktion entstanden sein können. Das letztere gilt auch von dem gänzlichen Mangel eines Integumentes, wie wir ihn bei den Loranthaceen, Santalaceen u. a. antreffen; würden wir sicher sein, daß das Gynäceum dieser Familien einen ursprünglich einfachen Typus darstellt, so würde das wieder für die Voranstellung der Dikotylen im System sprechen.

CAMPBELL[2]) verglich den Bau des Embryosackes verschiedener Monokotylen und Dikotylen. Er fand auffallende Ähnlichkeiten im Bau des Embryosackes zwischen Araceen und Compositen, aus denen für unsere Frage nichts weiter folgt. Wichtiger ist der Umstand, daß bei *Peperomia* der Embryosack 16 Nuclei enthält, weil darin wieder eine Annährung der primitiven Dikotylen an die Gymnospermen und Pteridophyten erblickt werden muß.

Von großer Wichtigkeit für unsere Frage ist aber die Entdeckung der Chalazogamie, von welcher schon die Rede gewesen ist. Chalazogame Monokotylen sind bisher nicht bekannt; erblicken wir also in der Chalazogamie eine ursprüngliche Erscheinung, so spricht sie mehr als alles andere für die Anreihung der Dikotylen an die Gymnospermen. Zwar fehlt es nicht an Stimmen, welche die Chalazogamie für eine ganz unwesentliche, keineswegs ursprüngliche Erscheinung halten[3]); aber, wenn auch TREUB ihre Bedeutung überschätzt hat, so kann doch nicht geleugnet werden, daß sie nur bei auch sonst ziemlich niedrig organisierten Formen der Dikotylen vorkommt[4]).

Ferner wäre noch der sogenannten »doppelten Befruchtung« zu gedenken, welche mehrere Forscher zuerst bei *Lilium* und *Fritillaria* nachgewiesen haben. NAWASCHIN[5]) hat darauf aufmerksam gemacht, daß dieser Vorgang an die von KARSTEN und LOTSY festgestellten Tatsachen bei *Gnetum*

---

1) Syllabus 4. Aufl., p. XIX.

2) Botanical Gazette XXVII (Notes on the structure of the embryo-sac in *Sparganium* and *Lysichiton*) und American Naturalist 1902 (On the affinities of certain anomalous dicotyledons).

3) Vergl. beispielsweise GÖBEL, Organographie der Pflanzen p. 802—804.

4) MURBECK (Lunds Univ. Arsskrift XXXVI) hat Chalazogamie bei *Alchemilla arvensis* beobachtet und daraus gefolgert, daß die Chalazogamie überhaupt keine phylogenetisch verwertbare Erscheinung sei. Aber auch *Alchemilla* gehört nicht zu einer besonders hoch organisierten Familie der Dikotylen.

5) Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella.* Bull. de l'acad. imp. d. sciences de St. Pétersbourg IX (1898). Dort auch Zitate der früher erschienenen Literatur über den Gegenstand.

erinnert, aber auch an *Juglans*, welche NAWASCHIN selbst vorher untersucht hatte. Weitergehende phylogenetische Schlüsse aus diesen Tatsachen zu ziehen, geht aber schon aus dem Grunde nicht an, weil die weitaus überwiegende Mehrzahl der Angiospermen in Bezug auf ihren Befruchtungsvorgang noch nicht untersucht worden ist.

Unsere gegenwärtigen Kenntnisse über den feineren Bau der Sexualorgane und den Befruchtungsvorgang reichen also nicht hin, um daraus sichere Folgerungen in Bezug auf die Organisationshöhe der Monokotylen und Dikotylen zu ziehen. Jedoch kann nicht geleugnet werden, daß es Dikotylen sind (*Casuarina*[1]), *Peperomia*), welche sich dem Verhalten der Gymnospermen am meisten nähern (unter den bisher genauer untersuchten Formen).

Überblicken wir die Resultate des morphologischen Vergleiches, so ergibt sich folgende Beantwortung der oben bezeichneten Fragen I und II: Es läßt sich nicht behaupten, daß eine der beiden Klassen durchgehend höher organisiert wäre als die andere; jedoch finden sich primitivere Formen in größerer Zahl bei den Dikotylen und namentlich schließen sich diese entschieden viel enger an die im System vorangehenden Gymnospermen an als die Monokotylen.

Die dritte oben aufgeworfene Frage, welche das geologische Alter der Monokotylen und der Dikotylen betrifft, kann nicht befriedigend beantwortet werden, da unsere paläontologischen Kenntnisse hierzu viel zu lückenhaft sind. In nicht wenigen, namentlich älteren Werken, findet man häufig die Angabe, die Monokotylen seien bedeutend früher aufgetreten als die Dikotylen[2]). In der Tat hatte GOEPPERT sogar für die Karbonzeit eine ganze Reihe von Monokotylen aufgezählt, deren Deutung aber schon von SCHIMPER[3]) als höchst zweifelhaft erkannt wurde. SCHIMPER selbst und ebenso HEER verlegten das erste Auftreten der Monokotylen in die Triasformation, also immer noch in eine erheblich ältere als die Kreideformation, aus welcher bekanntlich die ältesten sicheren Dikotylen bekannt sind. SCHENK[4]) jedoch weist nicht nur diese Angaben als unbewiesen zurück, sondern hält sogar die aus der Kreidezeit beschriebenen Monokotylenreste für

---

1) Ich erwähne hier *Casuarina* nicht etwa nur der Chalazogamie wegen, über deren Bedeutung man, wie erwähnt, verschiedener Ansicht sein kann, sondern hauptsächlich wegen der sonst noch von TREUB nachgewiesenen, sehr merkwürdigen Vorgänge in der Samenknospe, in denen ich — entgegen der Ansicht GÖBELS — nur einen primitiven Bau erkennen kann.

2) Vergl. beispielsweise DRUDE, Die systematische und geographische Anordnung der Phanerogamen p. 184.

3) Traité de paléontologie végétale II. p. 386.

4) Handbuch der Paläontologie von K. ZITTEL, II. Abt., Paläophytologie von SCHIMPER und SCHENK p. 357—359.

unsicher und gibt das Vorkommen sicherer Belege für die Existenz der Monokotylen erst für die Tertiärzeit zu. Nach Schenk wären also die Monokotylen später aufgetreten als die Dikotylen und er meint, »daß dieselben eine höhere Stufe als die Dikotylen in der Entwicklung der Pflanzenformen einnehmen«. Nachdem aber das Nichtvorhandensein sicher bestimmbarer Reste aus den früheren Erdperioden nichts beweist, so komme ich in Bezug auf das geologische Alter der beiden Klassen zu folgendem Schlusse: Es ist nicht nachweisbar, welche der beiden Abteilungen geologisch früher aufgetreten ist. Infolgedessen können wir aus dem geologischen Alter keinerlei Schlüsse auf die Phylogenie oder auf die natürliche Stellung dieser Gruppen im Pflanzensystem ziehen.

Die Phylogenie der Monokotylen und der Dikotylen kann somit nur aus dem morphologischen Vergleich erschlossen werden. Theoretisch sind zunächst drei Fälle denkbar: 1. die Dikotylen sind phylogenetisch von den Monokotylen abzuleiten[1]; 2. die Monokotylen sind von den Dikotylen abzuleiten[1]; 3. Monokotylen und Dikotylen sind getrennte Stämme, welche entweder von gemeinsamen, ausgestorbenen Vorfahren abstammen oder getrennt von einander von ausgestorbenen Gruppen der Gymnospermen oder Pteridophyten abzuleiten sind.

Die erste dieser drei Möglichkeiten, nämlich die Abstammung der Dikotylen von den Monokotylen, ist nach allem, was uns der morphologische Vergleich gelehrt hat, wohl ausgeschlossen. Nach der Angabe Potoniés[2] hätte Delpino 1896 eine solche Ansicht ausgesprochen. Die Originalarbeit von Delpino[3] liegt mir leider nicht vor; aber nach dem Referat von Solla[4] nimmt Delpino nur an, daß die Butomaceen und ihre Verwandten (in welchen er die ältesten Monokotylen erblickt) sich gleichzeitig mit den ihnen verwandten Ranunculaceen, Nymphaeaceen und Lardizabaleen entwickelt hätten.

Die Abstammung der Monokotylen von den Dikotylen ist dagegen nicht nur ganz gut vorstellbar, sondern auch schon von mehreren Forschern verfochten worden. Ich nenne zunächst Strasburger, der schon 1872[5] die niederen Dikotyledonen von den Gnetaceen, die Monokotylen aber von den Dikotylen ableitete. Aus der neuesten Zeit ist hier namentlich auf die schon oben zitierte Arbeit von Miss Sargant[6]

---

1) Selbstverständlich sind in diesem Falle und in ähnlichen, noch zu besprechenden, nicht die jetzt lebenden Formen der Monokotylen (bezw. Dikotylen), sondern deren Vorfahren gemeint.

2) Naturwissenschaftliche Wochenschrift XVII. p. 459—460.

3) Applicazione di nuovi criterii per la classificazione delle piante. Memoria VI. Mem. d. R. Accad. d. Scienze Bologna Ser. V. Tom. VI.

4) Botanisches Centralblatt LXVII. p. 370—374.

5) Strasburger, Die Coniferen und die Gnetaceen p. 317—318.

6) Annals of Botany XVII. Vergl. oben p. 27.

hinzuweisen, in welcher der Versuch gemacht wird, die Umgestaltung des Keimlings der Dikotylen zu jenem der Monokotylen in erster Linie als Anpassung an geophile Lebensweise zu erklären.

Die überwiegende Mehrzahl der Forscher, welche sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, hält an der dritten oben bezeichneten Möglichkeit fest, nämlich an der Selbständigkeit und Unabhängigkeit der Monokotylen und Dikotylen von einander. Kny hat schon 1875 diesen Standpunkt vertreten[1]); ihm folgten Nägeli[2]), Drude[3]), Balfour[4]), Coulter und Chamberlain[5]) u. a. Allerdings stimmen die Ansichten dieser Autoren über die Phylogenie der Angiospermen durchaus nicht überein. Während beispielsweise Drude die Dikotylen von den Gymnospermen, die Monokotylen aber von unbekannten ausgestorbenen Zwischengliedern und beide indirekt von den Pteridophyten ableitete, nimmt Coulter jetzt an, daß die Gymnospermen neben den Angiospermen stehen und letztere also gar nicht von ihnen abzuleiten wären.

Wenn es mir zum Schlusse gestattet ist, meiner eigenen Ansicht über die Phylogenie Ausdruck zu verleihen, so möchte ich betonen, daß ich mit Prantl und anderen, schon genannten Forschern eine tatsächliche Verwandtschaft der *Helobiae* mit den *Ranales* annehme, aber nicht in dem Sinne, daß die Alismataceen, Butomaceen usw. etwa von den jetzt lebenden Formen der Ranunculaceen oder Nymphaeaceen abzuleiten wären, sondern daß beide Gruppen auf einen gemeinsamen Ursprung zurückzuführen sind. Auf Grund dieser Erkenntnis aber behaupten zu wollen, daß die ganzen Angiospermen monophyletisch von diesem *Ranales*-ähnlichen Urtypus abstammen, wie es Hallier[6]) tut, das geht weit über jene Grenze hinaus, bis zu welcher wir mit unseren heutigen Kenntnissen überhaupt Schlüsse über die Phylogenie der höheren Pflanzen ziehen können.

Wenn ich nun, gestützt auf die hier vorgebrachten Erwägungen, die eingangs gestellte Frage, ob in einem natürlichen System die Monokotylen oder die Dikotylen voranzustellen seien, nochmals aufwerfe, so ergibt sich die folgende Beantwortung derselben:

Die jetzt übliche Voranstellung der Monokotylen wäre nur dann begründet, wenn sich diese Klasse als entschieden niedriger organisiert erweisen würde als jene der Dikotylen — das ist nicht der Fall, oder wenn die Abstammung der Dikotylen von den Monokotylen oder diesen ähnlichen Formen wahrscheinlich

---

1) Nova Acta Leopold. Carol. XXXVII (Parkeriaceen).

2) Abstammungslehre p. 522.

3) Die system. und geogr. Anordnung der Phanerogamen p. 184.

4) Vergl. Potonié in Naturw. Wochenschr. XVII. p. 462—463.

5) Morphology of Angiosperms p. V und 1—4 (1903).

6) Man vergleiche den Stammbaum, welchen Hallier am Schlusse seiner oben (p. 33) zitierten Abhandlung gibt.

wäre — das ist auch nicht der Fall. Nehmen wir die Abstammung der Monokotylen von den Dikotylen an, wie dies manche Forscher tun, so sind unbedingt die Dikotylen voranzustellen. Fassen wir aber nach der jetzt vorherrschenden Ansicht Monokotylen und Dikotylen als gleichwertige, selbständige Gruppen auf, so empfiehlt es sich, diejenige dieser Gruppen voranzustellen, welche sich enger an die im System vorangehenden Gruppen anschließt. Der enge Anschluß der Dikotylen an die Gymnospermen in vielfacher Beziehung ist aber unleugbar; folglich kommt die natürliche Verwandtschaft nur dann zum Ausdruck, wenn wir die Dikotylen an die Gymnospermen anreihen und die Monokotylen an den Schluß des ganzen Pflanzensystems stellen.

Nach kurzer Diskussion, in welcher Herr Engler, der die Angiospermen nicht direkt von den Gymnospermen ableitet, sondern in ihnen eine selbständige, weiter vorgeschrittene Unterabteilung der Siphonogamen erblickt, sich anerkennend über die übersichtliche Zusammenstellung der für die Beziehungen der Monokotylen zu den Dikotylen in Betracht kommenden Tatsachen aussprach, schloß sich hieran der Vortrag:

Einige pflanzengeographische Folgerungen aus einer neuen Theorie über das Erfrieren Eis-beständiger Pflanzen.

Von

C. Mez.

Vortragender entwickelte zunächst kurz seine neue Theorie über das Erfrieren Eis-beständiger (d. h. Eisbildung in ihren Geweben ertragender) Pflanzen, welche in folgende Sätze zusammengefaßt werden kann:

1. Es ist für die Eis-beständigen Pflanzen von Vorteil und schiebt das Erfrieren, d. h. die Abkühlung unter das spezifische Minimum, hinaus, wenn die Eisbildung in den Geweben sobald wie möglich eintritt.

2. Der Grund dafür ist, daß das Eis die frei vorhandene Innenwärme langsamer ableitet, als dies der flüssige Zellsaft tut.

3. Aus Satz 1. folgt, daß Unterkühlung des Zellsafts, d. h. Abkühlung desselben unter seinen Schmelz-(Gefrier-)Punkt das Erfrieren rascher drohen läßt, als verhinderte Unterkühlung (Gefrieren bei Schmelzpunktstemperatur).

4. Manche Pflanzen besitzen Einrichtungen, welche die Unterkühlung des Zellsafts verhindern oder doch nicht zum Extrem gelangen lassen. Pflanzengeographisch wichtig ist, daß Unterkühlung gehindert wird durch Emulsion von fettem Öl, durch Pflanzenschleim sowie durch den Körper der Pflanzen umgebendes Wasser.

5. Bei der Krystallisation (dem Gefrieren) des Zellsafts und der darin gelösten Verbindungen (besonders Zucker) oder anderer in den Zellen vorhandener Flüssigkeiten (fettes Öl usw.) wird Krystallisationswärme erzeugt.

Die winterliche Umwandlung festen Reservematerials (Stärke) in gelöstes (Zucker, Öl) stellt eine Speicherung potentieller Energie dar.

6. Von: Zeitpunkt der Eisbildung, Menge der dabei entstehenden Krystallisationswärme, genügender Isolation der Wärme, Außentemperatur und spezifischem Minimum einer eisbeständigen Pflanze hängt es ab, ob und wann dieselbe erfriert.

In Anwendung dieser Theorie auf pflanzengeographische Tatsachen weist Vortragender zunächst darauf hin, daß viele submerse Wasserpflanzen ein fast unbeschränktes geographisches Areal einnehmen.

Man wird dies nicht allein durch die Leichtigkeit der Verbreitung derartiger Gewächse durch Wasservögel erklären können, denn Wassergewächse mit in die Luft ragenden Blättern verhalten sich wesentlich verschieden.

Als typisches Beispiel wurde *Aldrovanda vesiculosa* angezogen, deren Tellereisenfangapparate nur im warmen Wasser der tropischen und subtropischen Zone sich ausgebildet haben können, weil sie nur in warmem Wasser funktionsfähig sind, während sie an kalten Standorten die bekannte, durch den Namen gekennzeichnete inaktive Blasenform aufweisen.

Die submerse Tropenpflanze *Aldrovanda* wird, genau wie alle submersen Wasserpflanzen, einerseits durch die hohe spezifische Wärme des sie umgebenden Mediums, andererseits dadurch, daß das umgebende Wasser jede Unterkühlung des Zellsafts bei der Eisbildung verhindert, vor dem Erfrieren auch in kälteren Breiten geschützt.

Aus demselben Grunde dürfte sich die Erscheinung erklären, daß bei der Mehrzahl der Wassergewächse unserer Breiten die Überwinterung mittels der Winterknospen jene durch die weit weniger Kälte-empfindlichen Samen an Wichtigkeit beträchtlich übertreffen kann.

Inwieweit die Verhinderung der Unterkühlung durch Pflanzenschleim für alpine und Steppengewächse von Wichtigkeit ist, muß noch genauer untersucht werden. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß der Besitz von Pflanzenschleim, welcher bisher allein mit der Speicherung von Wasser in Verbindung gebracht wurde, auch mit dem Erfrierungsschutz im Zusammenhang steht, in gleicher Weise wie die hauptsächlich dem Verdunstungs- und Insolationsschutz dienenden Haarbekleidungen und andere ähnliche Einrichtungen auch die Wärmeausstrahlung herabsetzen. Die Funktion der Wasserbewahrung und des Kälteschutzes gehen faktisch, auch ohne Annahme einer Identität von Kältetod und Austrocknungstod (welche vom Vortragenden bestritten wird) völlig parallel.

So wird es verständlich, daß die regionär an die subalpine und alpine Formation der hohen Berge grenzende Flora des schattigen Waldes nur wenig zur Artbildung der Höhenflora beigetragen hat, während Tiefenvegetationen von steppenartigem Charakter für die meisten frostbeständigen alpinen Arten (erinnert sei an die interessanten Hochfloren des Apennin, des armenischen Hochlandes, der Anden usw.) den Ursprung darstellen.

Endlich hat A. Fischer darauf aufmerksam gemacht, daß gerade diejenigen Bäume (Nadelhölzer, Birke), welche die kältesten Standorte in vertikaler wie horizontaler Verbreitung einnehmen, welche also am wenigsten empfindlich gegen Frost sind, während des Winters ihre gesamte Stärke in fettes Öl verwandeln. Fettes Öl in Emulsion verhindert die Unterkühlung und vermehrt dadurch die Frostbeständigkeit. Neben dieser der Pflanze vorteilhaften Eigenschaft dient das Öl aber auch als Wärmespeicher für den Fall der Krystallisation.

Auch diejenigen Bäume, welche für den Winter ihre Reservestärke in der Rinde in Zucker umwandeln, speichern dadurch potentielle Wärme. Aber der Zuckergehalt bildet, da er den osmotischen Druck in den Zellen steigert und dadurch den Gefrierpunkt herabsetzt, was das Erfrieren betrifft, eine direkte Gefahr; auch bleibt bei den »Zuckerbäumen« die Stärke im Holz unverändert, dient nicht als Wärmespeicher, sondern hindert im Gegenteil nach erfolgter Unterkühlung den Zellsaft, die Schmelztemperatur zu erreichen. — Andererseits sind die Bäume, welche nicht rasch gefrieren, gegen Schnee- und Rauhreifdruck besser geschützt. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß Schutz der Innenwärme durch baldige Eisbildung und Schutz des Aufbausystems durch hinausgeschobene Eisbildung antagonistische Tendenzen sind. Dementsprechend sind Fettbäume für die kältesten, Zuckerbäume für minder kalte, aber schneereiche Standorte die geeigneteren Baumformen.

Nach kurzer Pause folgte dann der Vortrag:

Die geographische Verbreitung der Halorrhagaceen.

Von

A. K. Schindler.

Will man die geographischen Verhältnisse der Halorrhagaceen betrachten, so muß man zuvor einen Blick auf die Phylogenie der Familie werfen.

Zuerst sind die Hippuridaceen abzutrennen und vielleicht wegen des nackten Ovulums in die Nähe der Santalaceen zu stellen.

Als die ursprünglichsten Formen sind die terrestrischen anemophilen *Halorrhagis*-Arten anzusehen, die sich den Oenotheraceen am nächsten anschließen nach dem Diagramm und in der Ausbildung eines normalen Holzkörpers mit kambialem Dickenwachstum. Eine höhere Ausgestaltung zeigen nur die entomophilen *Halorrhagis*- und *Loudonia*-Arten mit teils vollständigem, teils in der Zahl der Elemente reduziertem Diagramm. Nach unten schließen sich die schlammbewohnenden *Halorrhagis*-Formen an. Diesen stehen die amphibischen *Myriophyllum*-Arten nahe, die sich nur

durch das Fehlen der allen vier Karpellen gemeinsamen Steinschale generisch von den niederen Arten von *Halorrhagis* trennen. Bei dem Übergang zum Wasserleben der weiter abgeleiteten Myriophyllen hat sich dann das Cambium zurückgebildet, welches schließlich bei einer kleinen Anzahl völlig schwindet.

Von cambiumlosen Wasserpflanzen aus haben sich die Gunnereen entwickelt. Ihre Polystelie ist in der Weise zu verstehen, daß große Gewebekörper nicht von kleinen geschlossenen Gefäßbündeln ernährt werden können. Deswegen tritt bei *Gunnera* Teilung der Gefäßbündel (Polystelie) ein.

Aus der geographischen Verbreitung der ursprünglichsten Halorrhagaceen, nämlich der Gattung *Halorrhagis*, ist mit Sicherheit zu folgern, daß die Familie antarktischen Ursprungs ist. *Halorrhagis* kommt nämlich mit Ausnahme zweier Arten, die im Monsungebiet weiter nach Norden verbreitet sind, nur auf Australien, Tasmanien, Neu-Seeland und mit einer Art auf Neu-Kaledonien vor. Der Standort von *Halorrhagis erecta* (Murr.) Schindler auf Juan Fernandez und in Chile ist kein ursprünglicher, sondern durch die auch in Neu-Seeland erfolgende Verwendung der Pflanze als Futterpflanze erklärt.

Auch die übrigen Gattungen der Halorrhagaceen sprechen nicht dagegen, daß die Familie antarktisch ist. Bei *Gunnera* liegt dies auf der Hand. *Laurembergia* und *Myriophyllum* sind weiter nach Norden gegangen; bei der erstgenannten Gattung handelt es sich um Sumpfpflanzen, welche in Asien bis Indien, in Afrika bis Algier, in Amerika bis Venezuela nach Norden gegangen sind. An diese Gattung schließt sich *Proserpinaca* an mit einer Verbreitung von Guatemala bis in die Nordstaaten der Union. Noch weiter nach Norden gehen bekanntlich die submersen Arten der Gattung *Myriophyllum*. Bei der allgemein bekannten Verbreitungsfähigkeit der Wasserpflanzen liegt keinerlei Grund vor, die Abstammung dieser in der nördlichen Hemisphäre gefundenen Halorrhagaceen von antarktischen Formen zu bezweifeln, besonders, da bei allen Gattungen (außer *Proserpinaca*) die phylogenetisch tieferstehenden und den Anschluß der Gattungen unter sich bewirkenden Formen in der südlichen Hemisphäre vorhanden sind.

Von dieser Grundlage ausgehend wurde die geographische Verbreitung der einzelnen Gattungen in folgender Weise festgelegt: Als Zentrum der Verbreitung ist das Gebiet anzusehen, in dem sich die ursprünglichsten und zahlreichsten Formen der Familie finden, und das ist Australien, und zwar, soweit sich nach dem heutigen Stande der Forschung übersehen läßt, die Südwestecke. Außerdem ist aber Westaustralien die Heimat der höchstentwickelten Halorrhagoideen wie auch der niederen *Halorrhagis*-Formen, die über *Meziella* direkt zu *Myriophyllum* hinüberleiten.

Von der Gattung *Halorrhagis* sind die als ursprünglich zu bezeichnenden Formen in ihrer Mehrzahl auf Westaustralien beschränkt, das sind vor

allen die der Subsectio *Macrogomphus* Schindler angehörigen Spezies: *H. cordigera* (Endl.) Fenzl, *H. pithyoides* (Nees) Benth., *H. scordioides* Benth., *H. pusilla* R. Br., *H. intricata* Benth., *H. trichostachya* Benth., *H. diffusa* Diels, *H. rotundifolia* Benth., *H. rudis* Benth.; allein *H. salsoloides* (Rchb.) Benth. ist nur in Neu-Süd-Wales vorhanden.

An *H. intricata* Benth. schließt sich die sehr zarte *H. nodulosa* (Nees) Walp. an, die wegen ihres merkwürdig papillös ausgebildeten Blütenbodens zur Aufstellung des Subgenus *Pseudohalorrhagis* Schindler führte. Auch diese Art ist nur in Westaustralien gesammelt worden.

Von einer unbekannten Stammform der sehr nahe verwandten *H. diffusa* Diels und *H. rotundifolia* Benth. ist eine Form abzuleiten, die an der Südküste Australiens sich ausgebreitet und die verschiedenen Spezies der Subsectio *Leptocalyx* Schindler erzeugt hat, von deren 8 Arten bisher in Westaustralien keine gefunden ist. Als Stammform der ganzen Subsectio ist entweder *H. tetragyna* (Labill.) Hook. fil. oder *H. teucrioides* (P. DC.) Schldl. anzusehen, die ein ziemlich gleich großes Gebiet einnehmen. Bedenkt man aber, daß *H. teucrioides* (P. DC.) Schldl. eine große Gleichheit der Individuen von den verschiedenen Standorten in Queensland, Neu-Süd-Wales und Tasmanien zeigt, während *H. tetragyna* (Labill.) Hook. fil. einmal als var. *genuina* Schindler von Südaustralien bis Queensland und auf Tasmanien, dann aber außerdem in den einzelnen Bezirken in einer Anzahl von gut unterschiedenen und lokalisierten Varietäten vorkommt, so kann man wohl nicht umhin, *H. teucrioides* (P. DC.) Schldl. als ältere Art anzusehen. Als abgeleitet sind *H. rubra* Schindler in Viktoria und *H. Meziana* Schindler in Viktoria und auf Tasmanien, ebenso *H. longifolia* Schindler in Neu-Süd-Wales zu bezeichnen. Der Stammform sehr nahe steht auch die einzige auf Asien beschränkte *Halorrhagis*: *H. scabra* (Koenig) Benth., die in 2 Lokalvarietäten Indien und China bewohnt, dagegen auf Japan völlig fehlt. Nur *H. aggregata* Buch. weicht mehr von der Ursprungsart ab; sie hat sich frühzeitig abgezweigt und auf Neu-Seeland isoliert, wo sie in 2 Varietäten vorkommt. Neben diesen Arten schließt sich an die Subsectio *Macrogomphus* Schindler die Subsectio *Lamprocalyx* Schindler an, die offenbar viel älter ist als die vorhergehende, und deren verbreitetste Art *H. micrantha* (Thunb.) R. Br. sich in Westaustralien, Neu-Süd-Wales, Tasmanien, Neu-Seeland und in Japan findet, während die beiden anderen hierher gehörenden Spezies: *H. depressa* (A. Cunn.) Walp. auf Tasmanien und *H. uniflora* Kirk auf Neu-Seeland endemisch sind. Die Subsectio *Trachycalyx* Schindler dürfte sich mit ihrer einzigen Art *H. veronicifolia* Schindler in Südaustralien (?) an die Subsectio *Leptocalyx* Schindler anlehnen, die Subsectio *Rhagocalyx* Schindler dagegen sich mehr an eine nicht mehr nachzuweisende Spezies von *Macrogomphus* anschließen. Dafür spricht auch die Verbreitung von *H. confertifolia* F. v. M. und *H. pycnostachya* F. v. M. in Westaustralien. Diese beiden Arten kommen sonst gar

nicht vor, scheinen auch nicht zu leichter Verbreitung geeignet, die eine wegen ihrer Zartheit, die andere wegen ihres ausgebreiteten, man möchte fast sagen: anspruchsvollen Wuchses. Am ganzen Südrande des Kontinents, außer im Westen, wird die Subsectio durch die robuste *H. elata* A. Cunn. vertreten.

Außer der oben genannten *H. nodulosa* (Nees) Walp. gehören alle behandelten Subsektionen dem Subgenus *Euhalorrhagis* Schindler und zwar der Sectio *Monanthus* Schindler an. Die nun folgende Sectio *Pleianthus* Schindler dürfte ihren Anschluß durch Formen finden, die der anzunehmenden Stammform der Subsectio *Lamprocalyx* Schindler verwandt gewesen sein mögen. Hier sind wieder mehrere Zweige der Entwicklung zu erkennen, die auch ihren Ursprung im Westen Australiens haben. Als älteste Formen sind wohl die beiden Spezies der Subsectio *Sclerocalyx* Schindler zu betrachten, von denen *H. platycarpa* Benth. auf Westaustralien und *H. prostrata* Forster auf Neu-Caledonien beschränkt ist. Von der Subsectio *Trachyphyllum* Schindler steht *H. glauca* Lindl. in Neu-Süd-Wales und Victoria der postulierten Stammform am nächsten, sie bietet den Anschluß für die weit verbreitete *H. heterophylla* Brongn., an deren Verschleppung in den verschiedenen Varietäten wohl die gelegentliche Kultur der var. *glaucifolia* Schindler als Futterpflanze die meiste Schuld trägt; die Art findet sich jedoch auch auf Tasmanien in 2 sicherlich nicht kulturfähigen Varietäten. Hier sind auch die lokalisierten Arten: *H. foliosa* Benth. in Westaustralien und *H. viridis* Schindler in Queensland anzuschließen. Der dritte Entwicklungszweig wird dargestellt durch die Subsectio *Cercodia* (Murr.) Schindler. Hier scheint die stufenweise Reihenfolge noch vorhanden zu sein, so daß man, ohne unbekannte Vorfahren annehmen zu müssen, die Wanderung und Veränderung der Arten verfolgen kann. Dem Ausgangspunkt steht *H. laevis* Schindler phylogenetisch und geographisch am nächsten. Sie zeigt die am wenigsten ausgeprägte Strukturierung der Fruchtwandung und bewohnt Südaustralien, Victoria und Neu-Süd-Wales. Während sich nach Norden in Neu-Süd-Wales und Queensland *H. pedicellata* Schindler anschließt, hat sich in Victoria die *H. exalata* F. v. M. lokalisiert, die offenbar der neuseeländischen *H. erecta* (Murr.) Schindler den Ursprung gegeben hat, die wiederum als Stammart der auf ein sehr kleines Gebiet Neu-Seelands beschränkten *H. cartilaginea* Cheesem. anzusehen ist.

Offenbar sehr alt und früh differenziert ist der vierte Entwicklungszweig, der die Formen mit verminderter Karpellzahl umfaßt und sich in die drei Subsektionen *Digynium* (O. Ktze.) Schindler, *Trihalorrhagis* Schindler und *Meionectes* (R. Br.) Schindler teilt. *Digynium* (O. Ktze.) Schindler folgt dem allgemeinen Zuge nach dem Osten, indem *H. digyna* Labill. sich von Westaustralien nach Südaustralien und Victoria ausbreitet; *H. scoparia* Fenzl. überschreitet zwar selbst nicht die Grenzen Westaustraliens, ist aber in Neu-Süd-Wales durch die ihr sehr nahe stehende

H. serra Brongn. vertreten. Die mir unbekannte *H. aculeolata* Benth. ist nur in Westaustralien gefunden. *Trihalorrhagis* Schindler hat sich dagegen nach Norden ausgebreitet: *H. hexandra* F. v. M. findet sich in einer lokalisierten Varietät in Nordaustralien, während die Stammart zugleich mit *H. tenuifolia* Benth. lediglich in Westaustralien vorkommt. Die Subsectio *Meionetes* (R. Br.) Schindler schließlich ist mit der schwach sukkulenten *H. breviloba* Schindler auf Westaustralien beschränkt, während die fakultative Wasserpflanze *H. Brownii* (Hook. fil.) Schindler sich über den ganzen Südrand Australiens und nach Tasmanien ausgebreitet hat.

Ziemlich für sich stehen die mit geflügelten Früchten versehenen extrem terrestrischen und zum Teil (*Tripteryx* und *Spongiocarpus*) entomophilen Arten von *Halorrhagis*. Sie müssen sich also früh differenziert haben, so daß die verbindenden Stammformen nicht mehr festgestellt werden können, und man auch nicht sagen kann, welche der anderen Spezies etwa dem Abzweigungspunkte am nächsten steht. Zu bemerken ist auch, daß die beiden Arten der Subsectio *Tetrapteryx* Schindler: *H. coronopifolia* Schindler und *H. odontocarpa* F. v. M. ziemlich entfernt vom Zentrum sich finden, nämlich in Neu-Süd-Wales, während die offenbar älteren, aber nicht als Vorläufer anzusehenden *H. Gossei* F. v. M. und *H. trigonocarpa* F. v. M. aus der Subsectio *Trihalorrhagis* Schindler im Westen heimisch sind, von wo *H. Gossei* F. v. M. sich jedoch nach Süd- und Nordaustralien ausgedehnt hat.

Auch der Anschluß der Subsectio *Spongiocarpus* Schindler ist zweifelhaft, am ehesten läßt sich noch die Verbindung über Vorfahren der *H. Gossei* F. v. M. bewerkstelligen; die Verbreitung gibt dagegen ein hübsches Bild von der Wandlung einer Art durch Wanderung. Im Westen findet sich *H. racemosa* Labill. in der ursprünglichen Form. In Victoria dagegen tritt dieselbe Art in einer stark abweichenden Varietät auf. Neu-Süd-Wales hat seine *H. monosperma* F. v. M. und Queensland seine *H. stricta* R. Br. Die beiden letzten Spezies sind zwar auf keine Weise spezifisch mit *H. racemosa* Labill. zu vereinigen, aber die Abstammung von gemeinsamen Eltern ist evident.

An *Spongiocarpus* schließt sich unmittelbar die ebenfalls spongiokarpe Gattung *Loudonia* an, deren Verbreitungszentrum auch in Westaustralien liegt, auf das die beiden ursprünglichen Arten *L. aurea* Lindl. und *L. Roei* (Endl.) Schldl. beschränkt sind. Diese beiden Spezies stehen sich sehr nahe und kommen neben einander vor. *L. Behrii* Schldl. ist dagegen eine abgeleitete Form, in ihrem Diagramm sind alle Zahlenverhältnisse um die Hälfte verringert. Sie fehlt in Westaustralien, findet sich dagegen in Südaustralien, Victoria und Neu-Süd-Wales.

Die sehr tief stehende den Übergang von *Halorrhagis* zu *Myriophyllum* vermittelnde *Meziella trifida* (Nees) Schindler gehört lediglich dem Westen Australiens an, ebenso wie die ihr nahestehenden niederen Schlamm-

formen von *Myriophyllum* aus dem Subgenus *Eumyriophyllum* Schindler. In erster Linie ist hier die Subsectio *Pelonastes* (Hook fil. emend.) Schindler mit ihrer niedersten Form *M. tillaeoides* Diels zu nennen, an das sich nach Osten *M. amphibium* Labill. anreiht, das den ganzen Südrand Australiens bewohnt. *M. longibracteolatum* Schindler n. sp. ined. ist in Neu-Süd-Wales endemisch, und *M. pedunculatum* Hook. fil. findet sich ebendort, sowie auf Tasmanien, den Chatam-Inseln und Neu-Seeland, während *M. Votschii* Schindler n. sp. ined. auf Nee-Seeland allein vorkommt. Ebenfalls im Westen Australiens ist die Subsectio *Spirophyllum* Schindler heimisch, von deren Arten 2: *M. filiforme* Benth. und *M. brachicarpum* F. v. M. in Nordaustralien und das zweite auch mit *M. gracile* Benth. in Neu-Süd-Wales gefunden wurden.

Zu den niederen Schlammformen gehören weiter die beiden Subgenera *Brachytytheca* Schindler und *Dicarpum* Schindler, die sich von allen übigen Formen durch ihre kurzen elliptischen Antheren auszeichnen. Die 3 Arten von *Brachytheca* gehören alle Westaustralien an, nur *integrifolium* Hook. fil. findet sich außerdem auf Tasmanien. Von *Dicarpum* Schindler dagegen ist *M. dicoccum* F. v. M. nordaustralisch und *M. Mezianum* Schindler n. sp. ined. zentralmadagassisch. Bei den amphibischen und aquatischen Myriophyllen macht sich ein auffallender Unterschied geltend: eine ganze Anzahl von Spezies sind Ubiquisten, während andere streng lokalisiert erscheinen. Vor allem ist bei der Verbreitung der Wasserpflanzen daran zu denken, welch große Rolle Strömungen und Wasservögel spielen.

Als die dem Ausgangspunkt, d. h. den terrestrischen Arten am nächsten stehenden und ältesten aquatischen Formen sind diejenigen mit alternierenden Blüten und Blättern anzusehen, da sie in dieser Blatt- resp. Blütenstellung mit den Sandformen übereinstimmen. Davon nimmt *M. Muelleri* Sond. den Süden Australiens, *M. laxum* Shuttl. Florida, *M. tenellum* Bigel. die nördlichen Küstenstaaten am Atlantischen Ocean, *M. pinnatum* (Walt.) B.S.P.und *M. humile* Morong die zentralen und östlichen Staaten der Union und *M. alterniflorum* P. DC. Nordafrika, Frankreich, Deutschland bis zur Elbe, ein kleines Gebiet an der preußisch-russischen Grenze, Jütland, England und Grönland ein. Diese 6 Spezies zeigen gemeinsam einen ursprünglicheren Habitus, wenn sie auch jede für sich deutliche aufsteigende Entwicklungsänderungen erkennen lassen. Es hat den Anschein, als ob diese Formengruppe gemeinsam eine Wanderung vom Vegetationszentrum nach Osten darstellte.

Etwa auf gleicher Höhe steht eine Anzahl von amphibischen Formen, die eine Wanderung nach Westen erkennen lassen. An *M. propinquum* Cum., das sich von Westaustralien über den ganzen Kontinent, nach Tasmanien, Neu-Seeland und nach der anderen Seite bis nach Ceylon findet, schließt sich das den Nilgherries eigentümliche *M. intermedium* P. DC. und das zentral-madagassische *M. axilliflorum* Baker an. Ob hier eine engere

Verbindung von Indien und den Bergen von Madagaskar anzunehmen ist, als die durch gelegentliche Verschleppung in früheren Zeiten, sei dahingestellt.

Von den höheren, verticillaten Myriophyllen findet sich *M. heterophyllum* Michx. durch die ganzen Vereinigten Staaten und im Süden daran anschließend das nahe verwandte *M. hippuroides* Nutt. in Mexiko. Diese beiden Arten zeigen vielfach in Ausgestaltung und Lebensweise einen Rückschritt zu den amphibischen Formen und weichen merklich von dem ziemlich einheitlichen Rest ab.

Alle anderen Formen sind aquatisch und kommen nur gelegentlich und ausnahmsweise amphibisch vor. In Australien selbst findet sich endemisch *M. verrucosum* Lindl. in warmen Gewässern des Ostens. Ihm nahe verwandt ist die Kaltwasserform *M. elatinoides* Gaud. (= *M. ternatum* Gaud.), die in allen kalten Seen der südlichen Halbkugel sich findet, so in Neu-Seeland, in den blauen Bergen, auf Tasmanien; ebenso in Patagonien, Feuerland und den Falkland-Inseln, nach Norden bis zum Titikaka-See und bis zum Chimborasso reichend. Die Art ist in ihrer Verbreitung offenbar an Kaltwasser-Vögel gebunden, die an ihren Stationen Früchte und Sprosse zurückgelassen haben. *M. tetrandrum* Roxb. findet sich nur in Bengalen; die Spezies muß sich verhältnismäßig frühzeitig lokalisiert haben, da die Früchte einen von dem Typus etwas abweichenden Bau zeigen. Ebenfalls in Bengalen findet sich *M. indicum* Willd, das jedoch seinen Verbreitungsbezirk nach Ceylon und Ile de Bourbon ausdehnt. Das dritte *Myriophyllum* Indiens ist *M. spicatum* L., ein Ubiquist, dessen Verbreitungsgebiet sich über ganz Indien, die Mittelmeerländer bis zu den Canaren, Europa bis zu den Orkney-Inseln und den Hebriden, nach Sibirien hinein über Japan und das ganze Nordamerika erstreckt. Eine ähnliche Ausbreitung zeigt *M. verticillatum* L., das jedoch in Indien ganz fehlt und an den asiatischen Gebirgen Halt macht. Hier in Zentralasien wird es ersetzt durch das nahe verwandte *M. ussuriense* Maxim., das sich von Syrisch-Armenien und dem Kaspischen Meer durch Nordpersien und Dahurien bis nach Ostsibirien, Transbaikalien, dem Amurgebiet und Nordchina und Japan findet. Von den 3 letztgenannten Arten erreicht eine jede den Himalaya, aber keine überschreitet ihn.

Südamerika hat sein eigenes *Myriophyllum*, nämlich *M. brasiliense* Cambess. (= *M. proserpinacoides* Gill.), das in Argentinien, Brasilien und Chile bis hoch in die Berge hinein vorkommt. Diese Art hat sich in hohem Grade an die häufige Austrocknung der Wasserläufe in den Pampas angepaßt und kommt selbst in Zeiten großer Dürre noch fort, die keine andere aquatische Spezies von *Myriophyllum* überdauern würde.

Die *Laurembergia*-Arten schließen sich an Formen an, die der *Meziella trifida* (Nees) Schindler nahe gestanden haben mögen. Es sind ausnahmslos Schlammpflanzen, deren Verbreitungsmöglichkeit bei weitem nicht so groß

ist wie die der aquatischen Myriophyllen, die daher auch eine weiter gehende Lokalisation zeigen. Wir haben 2 Stämme zu unterscheiden: die oktandrischen Laurembergien sind auf die Sunda-Inseln und Indien beschränkt, während sich die tetrandrischen Formen in Afrika und Südamerika finden.

Dem Vegetationszentrum der Familie am nächsten finden sich *L. coccinea* (Blume) Schindler, und *L. javanica* (Miq.) Schindler endemisch auf Java. Wenn man für die Gattung *Laurembergia* ein besonderes Ausbreitungszentrum annehmen will, so kann, wenigstens für das Subgenus *Indolaurembergia* Schindler, nur Ceylon in Betracht kommen. Hier sind 5 Spezies: *L. indica* (Thw.) Schindler, *Wangerini* Schindler n. sp. ined., *L. grandifolia* Schindler n. sp. ined., *L. glaberima* Schindler n. sp. ined. und *L. zeylanica* (Arn.) Schindler endemisch, und *L. brevipes* (W. et A.) Schindler und *L. hirsuta* (W. et A.) Schindler kommen in den Bergen Vorderindiens vor; nur die oben genannte *L. coccinea* (Blume) Schindler und *L. javanica* (Miq.) Schindler finden sich auf Ceylon und Indien nicht.

Auch die Verbreitung der afrikanischen Formen (Subgenus *Afrolaurembergia*) Schindler spricht nicht gegen eine Abstammung von ceylonisch-vorderindischen Arten, wenn auch die Laurembergien Afrikas eine geschlossene Gruppe bilden. Auf Ile de Bourbon findet sich *L. veronicifolia* (Bory) Schindler, auf Mauritius *L. oppositifolia* Schindler n. sp. ined. und *L. verticillata* Schindler, in Zentral-Madagaskar die endemische *L. madagascariensis* Schindler, am Kap der guten Hoffnung und in Natal *L. repens* Berg in einer Anzahl verschiedener Formen. In Angola ist die Gattung durch *L. angolensis* Schindler n. sp. ined., am Niger und im Lande der Djur durch *L. Engleri* n. sp. ined. und am Senegal durch *L. villosa* Schindler vertreten. Den Norden Afrikas nimmt schließlich *L. tetrandra* (Schott) Kanitz ein, zugleich eine der wenigen Pflanzen, welche nachweisbar eine nicht dem Menschen zuzuschreibende Wanderung von Afrika nach Südamerika gemacht haben; sie hat sich hier von Südbrasilien bis nach Venezuela ausgebreitet.

Zu bemerken ist noch, daß die kontinental-afrikanischen Formen offenbar alle von *L. repens* Berg. abstammen, und daß vor allen die westafrikanischen Arten als Relikte einer nach Norden wandernden Spezies aufzufassen sind, wie sie denn auch systematisch die Übergänge von *L. repens* Berg. zu *L. tetrandra* (Schott) Kanitz bilden.

Die bedeutendste Abweichung von dem Urtypus der Familie zeigt die Gattung *Gunnera*. Sie ist deshalb als einer der ältesten Zweige anzusehen, die sich von der Stammform abgesondert haben. Schon oben wurde angeführt, daß *Gunnera* wegen der polystelen Achsenstruktur auf wasserbewohnende Vorfahren zurückweist, die später das Wasserleben wieder aufgegeben haben. Die Heimat dieser merkwürdigen Gattung ist der antarktische Kontinent, der eine große Zahl von Arten hervorgebracht haben muß. Anders läßt sich die auffallende Divergenz der heute lebenden Artengruppen kaum er-

klären. Wir haben jetzt 4 Stämme zu unterscheiden. Die artenreichste Gruppe ist die der neuseeländischen Gunneren. Hier finden wir auf engen Raum zusammengedrängt eine Fülle von Arten, die, zum Teil schwer unterscheidbar, doch eine Entwicklungsreihenfolge erkennen lassen. Neben Spezies mit männlichen, hermaphroditen und weiblichen Blüten in einer Inflorescenz kommen diklin-monoecische Arten vor, wie auch solche mit fakultativer oder gar absoluter Dioecie. Da die *Gunnera*-Blüte, wie schon aus der Verwandtschaft und dem Bau der höher organisierten Spezies hervorgeht, auf hermaphroditem Grundplan aufgebaut ist und erst mittels Reduktion die Diklinie erworben hat, so ist auch die fakultativ-dioecische *Gunnera cordifolia* Hook. fil. als eine der jüngsten Arten anzusehen. Sie ist die einzige aus der neuseeländischen Gruppe, die nicht in der Heimat des Stammes vorkommt, sondern der tasmanischen Flora angehört. Sie zeigt den unverkennbaren Typus der neuseeländisch-monoecischen Arten, weicht aber bedeutend von den absolut dioecischen Formen Neu-Seelands ab. Daraus folgt, daß ihre monoecischen Vorfahren erst in später Zeit die Wanderung nach Tasmanien unternommen haben, und daß die absolut dioecischen Spezies jünger sind, was auch aus den einfach ährigen Blütenständen der letzteren zu schließen ist, während alle anderen Gunneren zusammengesetzte Inflorescenzen besitzen. Auffallend ist der völlige Mangel der Gunnereen auf dem australischen Festlande, während doch sonst die Florenübereinstimmung von Australien mit Tasmanien eine viel größere ist als die von Tasmanien mit Neu-Seeland. Trotz der Würdigung der ja im übrigen seltenen Wanderung von Süden nach Australien muß dieses Abschneiden des Verbreitungsbezirkes nördlich von Tasmanien auffällig erscheinen und führt zu der Annahme, daß die Besiedelung Tasmaniens mit einer *Gunnera* erst nach der Trennung Tasmaniens vom Festlande erfolgt sein kann.

Diesen neuseeländischen Gunneren stehen zwei Arten nahe, die den Süden Südamerikas bewohnen. Es sind dies *G. magellanica* Lam. und *G. lobata* Hook. fil., die sich gemeinsam durch die dickwandigen Markzellen der Stele, die absolute Dioecie, die besondere Tracht der Inflorescenz, den Mangel der Petalen und die überaus merkwürdige, der Ochrea der Polygonaceen gleichende Ligularbildung von den neuseeländischen Spezies unterscheiden. Während die erste Art auf die Länder an der Magellanstraße beschränkt ist, findet sich *G. magellanica* Lam. auf den Falkland-Inseln, Feuerland, Patagonien, im südlichen Chile und auf den Anden nordwärts bis nach Ecuador.

Die beiden bisher behandelten Stämme lassen sich leicht als die »kleinen antarktischen« Arten zusammenfassen, ihnen stehen die beiden Gruppen gegenüber, die dann als die »großen« Gunneren zu bezeichnen wären und sich in die beiden Stämme der altweltlichen und der neuweltlichen Arten teilen. Sie leiten sich von gemeinsamen Vorfahren ab, die den Vorläufern

der letztbehandelten südamerikanischen Arten nahe gestanden haben müssen, und weichen merklicher von den neuseeländischen Formen ab durch den durchgehenden Mangel der Brakteen und Brakteolen, sowie durch ihren ganzen Habitus, der durch die kräftigen fleischigen Stämme und durch die zum Teil riesigen Blätter bedingt wird. Der Wohnort ihrer Vorfahren muß auf dem antarktischen Kontinent in dem Winkel gelegen haben, den Südamerika und Südafrika bilden, denn darauf weist die jetzige Verbreitung der lebenden Formen hin. Zu den altweltlichen Gunneren gehören nur 2 Arten: *G. perpensa* L. und *G. macrophylla* Blume, die gekennzeichnet sind durch die Verteilung der hermaphroditen und weiblichen Blüten an der Gesamtinflorescenz, bei der die zwittrigen, aber oft nur männlich funktionierenden die obere, die weiblichen die untere Hälfte einnehmen, wogegen bei den neuweltlichen Formen im Falle der Reduktion der hermaphroditen Blüten zu gynomonoecischen stets die unteren Blüten der Partialinflorescenzen ihr Androeceum verlieren. Weiter besitzen die altweltlichen Gunneren die einfache ungeteilte Ligula, im Gegensatz zu den neuweltlichen mit geteilter Ligula, und nähern sich dadurch etwas den neuseeländischen Formen. *G. perpensa* L. findet sich in ganz Südafrika, am Kap, in Transvaal und Natal, geht längs der Ostküste nach Norden und erreicht den Kilimandscharo, wo sich neben der ursprünglichen auch eine Zwergform findet. Nach Osten hin überschreitet die Art die Straße von Mozambique und findet sich kaum verändert im Innern Madagaskars. Die Vorfahren müssen den ganzen Kontinent des indischen Ozeans innegehabt haben, denn an seiner Ostgrenze findet sich das zweite Relikt des Stammes: *G. macrophylla* Blume auf Java.

Die neuweltliche Formengruppe schließt sich, wie schon gesagt, näher an die antarktisch-südamerikanischen Arten an; sie enthält die größten bekannten Spezies, z. B. die *G. insignis* Oerst., unter deren Blatt 3 Reiter mit ihren Pferden Schutz vor Regen finden können. Die ziemlich zahlreichen Arten zeigen unter einander wenig wichtige Unterschiede, sie sind alle nahe mit einander verwandt, vor allem die kontinentalen Arten der Anden, die sich hauptsächlich habituell trennen. Am weitesten verbreitet ist die bei uns überall kultivierte *G. chilensis* Lam. (= *G. scabra* R. et P.,) die sich vom Süden Chiles bis nach Mittelamerika hinein findet. Der Wanderung nach Norden steht jedoch ein bedeutendes Hindernis entgegen, die Atakamawüste, deren Überschreitung von der Art nicht wohl angenommen werden kann. Die Entdeckung Hochreutiners, daß die *Gunnera*-Früchte eine erhöhte Keimfähigkeit erlangen, wenn sie den Darm eines Fisches passiert haben, gibt jedoch recht einfach die Erklärung, wie die Atakama umgangen werden konnte. In Chile dringt *G. chilensis* Lam. bis an das Meer vor, so daß ihre Früchte unmittelbar in das Wasser und somit in den Darm der Fische gelangen können, die dann den Transport nach Norden übernehmen, der weiter durch Seevögel seine Fortsetzung auf das

Land findet. *G. chilensis* Lam. ist entsprechend ihrer weiten Verbreitung eine sehr variabele Pflanze, und auf sie führen sich auch die artgewordenen Lokalvarietäten *G. velutina* Spruce in Ecuador und Neu-Granada und *G. commutata* Blume und *G. Berteroi* Phil. in Chile zurück[1]). Auch die einzige nach Osten gegangene *G. manicata* Linden in Argentinien und Brasilien steht ihr nahe[2]). Auf gemeinsame Vorfahren mit *G. chilensis* Lam. läßt auch *G. insignis* Oerst. in Costarica schließen, die sich durch den aufrechten Stamm und die verlängerten Partialinflorescenzen auszeichnet. Nach der Beschreibung, die Reinke gibt, muß sich ihr *G. Wendlandi* Reinke geographisch und systematisch anschließen.

Den bisher genannten Arten fügt sich *G. bracteata* Steud. in Chile mühelos an und damit die beiden mit ihr und unter einander nahe verwandten *G. glabra* Phil. und *G. peltata* Phil. auf Juan Fernandez, das ja überhaupt floristisch zu Chile gehört. Die letzte zu nennende Art ist *G. petaloidea* Gaud. auf den Sandwich-Inseln, die ebenfalls keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den amerikanischen Formen aufweist.

Werfen wir einen Blick zurück auf das Gesagte, so sehen wir, daß sich die Familie der Halorrhagaceen als eine einheitlich antarktische Familie darstellt, die sich jedoch frühzeitig in die beiden Tribus der Halorrhageen und Gunnereen getrennt hat, von denen die eine am Entstehungsort verblieb, während die andere, frühzeitig ans Wasserleben angepaßt, sich im wesentlichen längs der 3 großen Höhenzüge Afrikas, Amerikas, Neu-Seelands ausbreitete. Die Halorrhageen blieben in Westaustralien und eroberten mit den Halorrhaginen als Land- und Schlammpflanzen die angrenzenden Gebiete Australiens und der anderen Kontinente bis nach Afrika, ja selbst Südamerika hin, die früh abgetrennte Gattung *Proserpinaca* gewann auf irgend eine Weise als Schlamm- und Wasserpflanze ihr merkwürdig abgelegenes Gebiet in Nordamerika, während die Myriophyllinen, überwiegend Wasserpflanzen, sich über die ganze Erde ausbreiteten.

Darauf wurden die

Geschäftlichen Angelegenheiten

der »freien Vereinigung« verhandelt.

Zunächst gelangte durch den Schriftführer E. Gilg in Vertretung des am Erscheinen verhinderten Kassenwarts H. Potonié der folgende Kassenbericht zur Verlesung:

---

1) *G. brephogea* Linden et André habe ich authentisch nicht gesehen. Ein Exemplar aus Neu-Granada, das ich dafür halte, leitet sich auch von *G. chilensis* Lam. ab.

2) Ich habe bisher nur ein von Ule gesammeltes zweifelloses Exemplar von *G. manicata* Linden gesehen. Was sonst in den Herbarien liegt und in botanischen Gärten gezogen wird, ist meistens *G. chilensis* Lam. in irgend einer Form.

Kassenbericht für das Vereinsjahr 1903 bis zum 31. Juli 1904.

Einnahmen:

Ubernommen im September 1903			ℳ 236.71
Verkauf von Berichten			» 9.05
Exkursion nach dem Grunewald und Potsdam			» 21.50
Mitglieds-Beiträge:			
Nachträglich eingezahlt für 1903, und zwar:			
1 Mitglied	ℳ 3.36	ℳ 3.36	
1 Mitglied	» 3.05	» 3.05	
1 Mitglied	» 3.025	» 3.025	
10 Mitglieder	» 3.00	» 30.00	
1 Mitglied	» 2.97	» 2.97	
2 Mitglieder	» 2 975	» 5.950	
6 Mitglieder	» 2.95	» 17.70	
		ℳ 66.055	» 66.055
Für 1904:			
3 Mitglieder	» 3.05	» 9.15	
1 Mitglied	» 3.025	» 3.025	
1 Mitglied	» 3.01	» 3.01	
54 Mitglieder	» 3.00	» 162.00	
2 Mitglieder	» 2.975	» 5.950	
18 Mitglieder	» 2.95	» 53.10	
Stand der Mitglieder: 79		ℳ 236.235	» 236.235
Mithin die Gesamt-Einnahmen:			ℳ 569.55

Ausgaben:

Auslagen des Herrn Puschmann vor Übernahme der Kasse durch den Unterzeichneten	ℳ 15.23
Gratifikationen an Diener usw. für die Berliner Tagung im September 1903	» 63.—
Versendung von Quittungen an die Mitglieder	» 1.59
Rechnung von W. Engelmann für 200 Berichte 1903	» 96.55
Rechnungen von Mesch & Lichtenfeld für Kuverts u. Zirkulare	» 60.95
Rechnung von E. J. Brill in Leiden für ein Inserat	» 6.21
Rechnung von W. Engelmann für Programme der Stuttgarter Tagung	» 8.50
Briefe und Postkarten	» —.86
	ℳ 252.89

Also Einnahmen	ℳ 569.55
und Ausgaben	» 252.89
Somit der Kassenbestand	ℳ **316.66**

Die Herren Prof. Gürke und Dr. Graebner haben am 30. Juli 1904 die Richtigkeit der Einnahmen und Ausgaben bestätigt mit dem Bemerken,

daß der gegewärtige Kassenbestand von ℳ 316.66 ihnen in Bar vorgelegt worden ist.

Gr. Lichterfelde, den 31. Juli 1904.

H. Potonié,
Kassenführer der »Fr. V. f. S. u. Pflg.«

Dem Schriftführer wurde Entlastung erteilt.

Ferner wurde folgender Antrag eingebracht:

Die Unterzeichneten richten an den Vorstand der Freien Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengeographen die Bitte, nachstehenden Antrag der Versammlung in Stuttgart 1904 zur Beratung vorlegen zu wollen.

§ 6 der Satzungen soll folgende Fassung erhalten:

»Der Mitgliedsbeitrag (ℳ 3.—, portofrei ℳ 3.05) muß im Januar, Februar oder März eines jeden Jahres an den Kassenführer eingezahlt werden. Ist bis zum 1. April eine Zahlung nicht erfolgt, so wird der Beitrag durch Post-Auftrag von den Mitgliedern erhoben. Die Quittung dient als Mitgliedskarte.«

Begründung: Die Geschäftsführung wird dadurch erheblich erschwert, daß bis zur Versammlung der Vereinigung kein genügender Überblick über den Mitgliederstand und über die finanzielle Lage zu gewinnen ist.

Durch Annahme unseres Antrages würde dieser Mißstand beseitigt und eine geregeltere Tätigkeit im Interesse der Vereinigung möglich werden.

J. Urban Ule M. Gürke G. Volkens L. Diels H. Harms Th. Loesener G. Hieronymus P. Hennings U. Dammer G. Lindau R. Pilger R. Schlechter E. Ulbrich J. Mildbraed C. O. Rosendahl K. Krause.

Dieser Antrag wurde gegen die Stimmen zweier Mitglieder angenommen.

Es erfolgt darauf die Wahl des nächsten Tagungsortes der »freien Vereinigung«. Von Herrn Engler wird Wien vorgeschlagen, wo um die Pfingstzeit 1905 der internationale Botanikerkongreß stattfindet; für die Sitzung der Vereinigung sei ein Tag, und zwar der 14. Juni, freizuhalten.

Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

Darauf folgt die Wahl des Vorstandes.

Als Geschäftsführer in Wien wird vorgeschlagen und einstimmig angenommen Herr R. von Wettstein.

Durch Akklamation werden die beiden Vorsitzenden wiedergewählt, ebenso der Kassenwart. Zum ersten Schriftführer wird Herr E. Gilg, zum zweiten Herr L. Diels vorgeschlagen; sie werden, da kein Widerspruch erfolgt, gewählt.

Der Vorstand der freien Vereinigung besteht demnach aus folgenden Herren:

1. Vorsitzender: A. Engler,
2. » E. Pfitzer,
1. Schriftführer: E. Gilg,
2. » L. Diels,
Kassenwart: H. Potonié,

Geschäftsführer für die Wiener Versammlung: R. von Wettstein.

Zum Schlusse legt Herr Fünfstück ein Zirkular von O. Kuntze vor, von dem Kenntnis genommen wird, und macht Mitteilungen allgemeiner Natur über die am folgenden Tage in Aussicht genommene Exkursion.

Schluß um $1^3/_4$ Uhr.

Nach dem gemeinsam im Hotel Victoria eingenommenen Mittagbrot wurde die Sitzung um 4 Uhr wieder aufgenommen.

Es kam zunächst zum Vortrag:

Über den morphologischen Aufbau der Coelogyninae.

Von

E. Pfitzer.

Mit 1 Figur im Text.

Während bei den Orchideen im allgemeinen die Stellung des Blütenstandes und die Knospenlage der Laubblätter innerhalb natürlicher Gruppen überaus konstant ist, schien dies nach der Literatur bei den Coelogyninae nicht der Fall zu sein, da hier die Inflorescenz bald als endständig, bald als seitenständig angegeben wurde und da konvolutive und duplikative Knospenlage der Laubblätter neben einander vorkommen. Ich habe schon früher hier einiges aufgeklärt[1]) — die von mir für das »Pflanzenreich« bearbeitete Monographie der ganzen Gruppe gab jetzt Gelegenheit diese Fragen ausführlich zu untersuchen und sollen die morphologischen Ergebnisse kurz mitgeteilt werden.

Die Pflanze besteht bei den Coelogyninae aus vielen in je einem Jahr sich bildenden Sympodialgliedern, deren jedes mit einigen kurzen oder verlängerten, nur Schuppenblätter tragenden zylindrischen Internodien beginnt. Auf das so entstehende Rhizomstück (Fig. 1 *A*, *r*) folgt ein zur Luftknolle anschwellendes Stammglied (*kn*) mit einem oder zwei an der Knollenspitze eingefügten Laubblättern (*l*). In der Achsel des obersten Niederblattes unter der Luftknolle entsteht normalerweise das nächstjährige Sympodialglied (*i*); bei *Otochilus* und einigen *Pholidota*-Arten wird dasselbe durch Streckung

1) Grundzüge einer vergleichenden Morphologie der Orchideen. Heidelberg 1882. S. 153.

der darunter liegenden Querscheibe des Knollengrundes bis gegen die Knollenspitze hin verschoben[1]).

Der deutlichste Fall hinsichtlich der Stellung der Inflorescenz ist der, daß diese letztere sich auf der völlig ausgebildeten Knolle vorfindet, wie z. B. bei *Coelogyne fimbriata* Ldl. (Fig. 1 *A*), *C. prolifera* Ldl. (Fig. 1 *B*). Dies Verhalten soll als »inflorescentia hysterantha« bezeichnet werden. In der Regel folgt dabei die Blütezeit unmittelbar auf die Ausbildung der Inflorescenz; bei *C. nitida* Ldl. habe ich dagegen beobachtet, daß die im Sommer zur fast definitiven Größe herangewachsenen Knospen von ihren Tragblättern fest umschlossen den Winter überdauern und erst im Frühjahr sich entfalten können.

In anderen Fällen tritt die Inflorescenz gleichzeitig mit den Laubblättern zwischen den Schuppen des jungen Sympodialgliedes hervor und blüht ab, nachdem die ersteren sich völlig oder größtenteils ausgebildet haben, während die Knolle zur Blütezeit noch nicht ihre volle Entwicklung erreicht hat, ja vielfach noch sehr wenig deutlich ist. Eine solche »Inflorescentia synantha« hat z. B. *C. Cumingii* Ldl.[2]).

Wieder bei anderen Arten eilt die Ausbildung der endständigen Inflorescenz derjenigen der am gleichen Trieb stehenden Laubblätter so weit vor, daß am blühenden Trieb eben deren Spitzen sichtbar sind, wie bei *C. Mayeriana* Rchb. f. (Fig. 1 *C*). Die Knolle (*Kn*) ist hier zur Blütezeit kaum angedeutet.

Ja es kann das Voreilen dieser »Inflorescentia proterantha« sich so steigern, daß dieselbe am Grunde nur von den Niederblättern des Sympodialtriebes bedeckt erscheint, während die Laubblätter erst nach dem Abblühen hervortreten und die fertige Knolle auf ihrer Spitze den Fruchtstand trägt. An Herbarexemplaren sind solche proteranthe Inflorescenzen von wirklich seitenständigen zur Blütezeit nicht zu unterscheiden und dementsprechend als solche beschrieben worden. Als Beispiel möchte ich hier die meisten Arten von *Pleione* anführen[3]).

Den vierten Hauptfall stellen dann diejenigen Coelogyninae dar, welche nicht, wie die bisher besprochenen, lauter gleichwertige Sympodialglieder besitzen, sondern vielmehr Laubtriebe und Blütentriebe verschieden entwickeln. Bei *C. cristata* Ldl. habe ich dieses Verhalten schon früher beschrieben[4]) — neuerdings hat J. J. Smith[5]) bei *Dendrochilum* ähnliches gefunden. Diese Form des Blütenstandes möge als »Inflorescentia heterantha« bezeichnet werden. Die oberste Seitenknospe unter der

---

1) Ebenda S. 154, Taf. III, Fig. 29.

2) Pflanzenreich IV. 6, 1888, S. 125, Fig. 125 *A*.

3) Ebenda Fig. 125 *B*.

4) Grundzüge usw. S. 153, Taf. III, Fig. 30.

5) Übersicht der Gattung *Dendrochilum* Bl. Rec. d. trav. bot. neerland. 1903, Nr. 1.

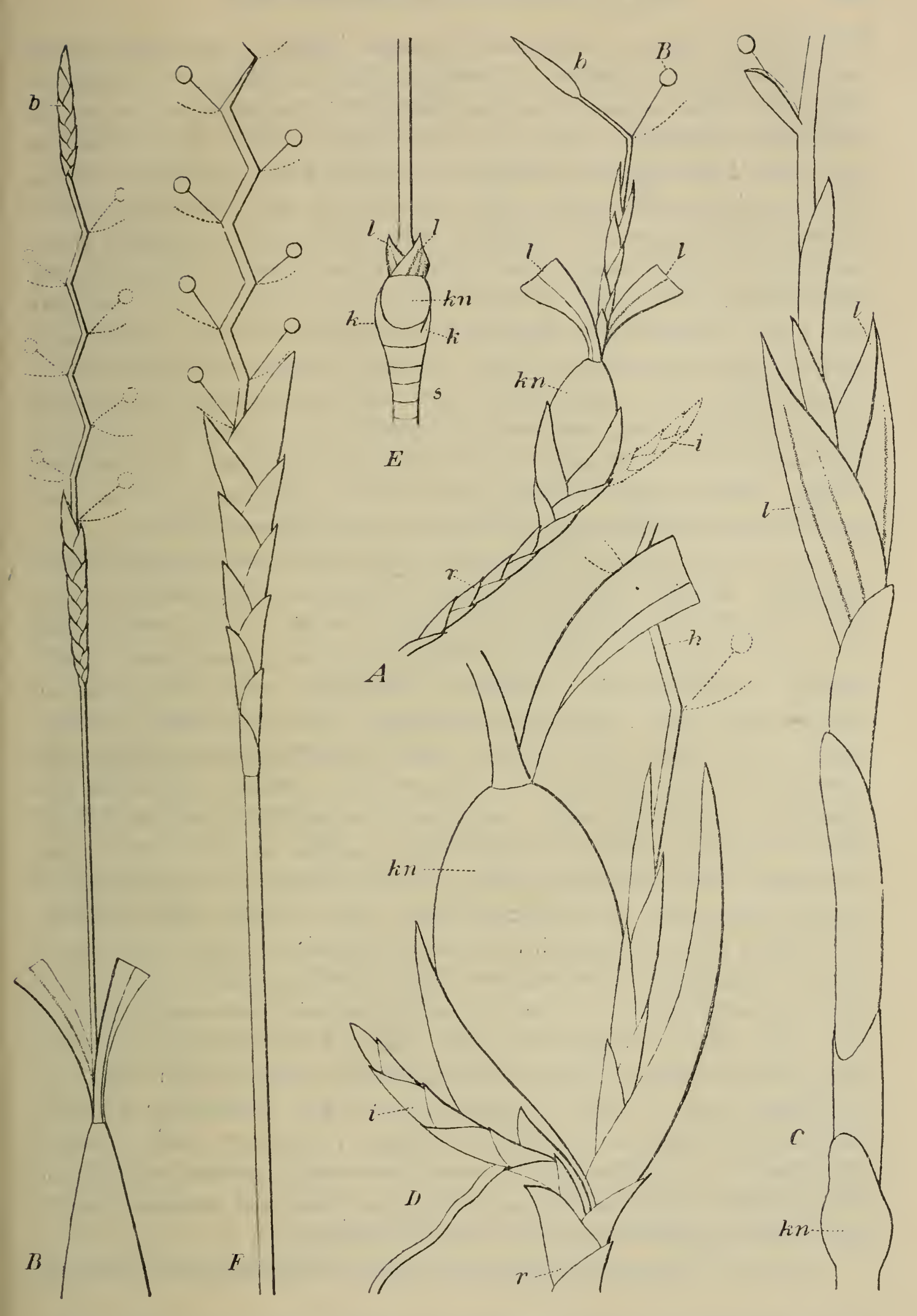


Fig. 1. *A Coelogyne fimbriata* Ldl. *r* Rhizom, *kn* Luftknolle, *l* Laubblätter des laufenden Jahres, *b* die nach Abfallen der ersten Blüte (*B*) zur Entwicklung gelangende, vorher von ihrem Tragblatt fest umschlossene zweite Blüte, *i* der zur Blütezeit noch nicht vorhandene nächstjährige Trieb. — *B C. prolifera* Ldl. *b* der im nächstfolgenden Jahre abblühende Teil der Inflorescenz, darunter die inzwischen abgefallenen diesjährigen Blüten und Brakteen angedeutet. — *C C. Mayeriana* Rchb. f. *kn* die noch ganz junge, von Niederblättern umschlossene Knolle, *l* die Spitzen der beiden Laubblätter, darüber zwei sterile Brakteen dicht unter der ersten Blüte. — *D C. cristata* Ldl. *r* Rhizom, *kn* Knolle des diesjährigen Triebs, *h* heteranthe Inflorescenz, am Grunde von Niederblättern umhüllt, *i* nächstjähriger Trieb. — *E.* Die heteranthe Inflorescenz nach Entfernung der Niederblätter, *s* Rhizom, *kn* rudimentäre Knolle, *l* rudimentäre Laubblätter, *k* Anlagen von Seitenknospen. — *F* Inflorescenz von *C. barbata* Ldl. mit zweizeiligen sterilen Brakteen am Grunde.

Luftknolle — bisweilen auch noch die nächst tiefere — bildet hier einige wenige verkürzte Internodien mit Schuppenblättern, dann ein bei *C. cristata* (Fig. 1 *D*, *E*, *Kn*) erbsengroßes, der Luftknolle entsprechendes ein wenig verdicktes Stammglied, welches an seiner Spitze an Stelle der Laubblätter zwei kurze breit dreieckige Schuppen trägt (Fig. 1 *E*, *l*), zwischen welchen die terminale Inflorescenz sich erhebt. Es ist hier alles wie bei den proteranthen Inflorescenzen, nur entwickeln sich Knolle und Laubblätter überhaupt nicht weiter, sondern die nächst tiefere Achselknospe unter der Knolle liefert, nachdem die Blütezeit vorüber ist, ihrerseits den Laubtrieb (Fig. 1 *D*, *i*), welcher aber niemals einen Blütenstand besitzt. Die Übereinstimmung des heteranthen, Blüten bildenden Triebes, dessen Achse und Schuppenblätter sich mehrere Jahre vertrocknet erhalten, mit den übrigen Sympodialgliedern zeigt sich auch darin, daß in den Achseln der obersten Schuppen unter der winzigen Knolle Seitenknospen (Fig. 1 *E*, *k*) angelegt werden, welche freilich normalerweise nicht zur Entfaltung kommen, aber im Notfall die Fortführung des Sympodiums übernehmen können.

Mit den heteranthen Coelogyninae stimmen die Orchideen der Gruppe *Collabiinae* insofern überein, als auch bei ihnen eine Arbeitsteilung in Laubblätter tragende und Blüten bildende Sprosse eintritt — diese letzteren sind hier aber vollgültige Glieder des Sympodiums, an dessen Basis regelmäßig der nächstjährige Laubtrieb erscheint[1]). Indem diese letztere Eigenschaft bei den heteranthen Coelogyninae den Blütentrieben verloren gegangen ist, nähern sich diese den seitlichen Inflorescenzen weit mehr, obwohl sie noch durch das Vorhandensein einer kleinen Knolle als den Laubtrieben analog erkennbar sind. Man kann sich leicht denken, daß auf diesem Wege aus terminalen Inflorescenzen, welche wir doch als die ursprüngliche Form betrachten müssen, durch Verschwinden des Knöllchens laterale Blütentriebe hervorgegangen sind. Einen zweiten Weg zu demselben Ziele habe ich früher bei manchen *Epidendrum*-Arten beschrieben[2]): hier ist ursprünglich eine terminale Rispe vorhanden; dann erstrecken sich deren Auszweigungen bis tief in die Laubblattachseln hinab und gleichzeitig eilen diese untersten Rispenzweige den oberen in der Entfaltung so weit vor, daß die Pflanze längere Zeit nur seitliche Blütentrauben über den Laubblättern zeigt — erst viel später gelangt dann die Endrispe zur Entwicklung. Nehmen wir an, daß dies letztere verkümmert, daß der Trieb sich durch die Ausbildung der unteren Rispenzweige zu sehr erschöpft, um die Endzweige noch ausbilden zu können, so hätten wir auch einen Übergang von den terminalen zu lateralen Blütenständen.

Viele und systematisch gut verwendbare Verschiedenheiten zeigt die

---

1) Entwurf einer natürl. Anordnung der Orchideen 1887, S. 53; Pflanzenreich II. 9, 1888, S. 124, Fig. 124.

2) Grundzüge usw. S. 111.

Entwicklung der Hochblätter an der Inflorescenzachse der *Coelogyninae*. Im einfachsten Falle sind die Tragblätter der Blüten die einzigen vorhandenen Hochblätter — die Achse erscheint sonst oberhalb der Laubblätter nackt (§ *Nudiscapae*). Andere Arten z. B. *C. fimbriata* (Fig. 1 *A*) besitzen noch einige Schuppenblätter am Grunde der Inflorescenz, dicht oberhalb der Laubblätter (§ *Fuliginosae*), wieder andere eine einzelne (§ *Ocellatae*) nur selten fehlende, oder mehrere (§§ *Tomentosae*, *Verrucosae*) locker gestellte, blütenlose Brakteen unterhalb der ersten Blüten, z. B. *C. Mayeriana* (Fig. 1 *D*). In einer anderen Gruppe (§ *Elatae*) haben wir dicht unter dem Blütenstand eine Anzahl seitlich zusammengedrückter, dicht gedrängter steriler Schuppen, welche an die Glumae der Gräser erinnern und der Inflorescenz ein sehr charakteristisches Aussehen geben, z. B. bei *C. barbata* Ldl. (Fig. 1 *F*). Ein ganz eigenartiges Verhalten zeigen endlich die § *Proliferae* dadurch, daß nach dem Abblühen der Inflorescenz an deren Spitze eine Anzahl geschlossener Brakteen übrig bleibt, welche die im nächsten Jahre weiter wachsende und sich zu einem neuen Blütenstand entwickelnde Inflorescenzspitze einschließen, wie bei *C. prolifera* Ldl. (Fig. 1 *B*, *b*). Ich habe bis fünf solche in ebenso vielen Jahren nach einander abblühende Inflorescenzen an derselben Achse gezählt: gelegentlich kommt auch seitliche Verzweigung in einem der späteren Jahre vor[1]).

Hier ist also der Blütenstand mehrjährig — aber es öffnen sich wenigstens die Blumen desselben Jahrgangs rasch nach einander und sind bei der langen Dauer der einzelnen Blüten schließlich alle gleichzeitig entfaltet: »*Simultaneae*«. Anders verhalten sich die Formen der »*Succedaneae*« (§§§ *Longifoliae*, *Fuliginosae*, *Speciosae*). Hier wird meistens nur eine, seltener 2—3 Blumen geöffnet, während die Knospen der übrigen von ihren Tragblättern fest umhüllt eine meist spitzeiförmige Bildung oberhalb der geöffneten Blüte darstellen (*C. fimbriata* Fig. 1 *A, b*). Erst nach dem Abwelken der letzteren, bisweilen erst nach mehreren Wochen, kommt eine weitere zur Entfaltung. Die Blütezeit wird so außerordentlich verlängert: bei der ungeheuren Samenzahl der Orchideen würde ja schon die Bestäubung einer Blüte die Fortdauer der Art genügend sichern.

Was die Knospenlage der Laubblätter betrifft, so ist dieselbe in der ungeheuren Mehrzahl der Fälle konvolutiv, immerhin aber unzweifelhaft duplikativ bei *C. uniflora* Ldl., *C. fimbriata* Ldl. und *C. graminifolia* Ldl. Die genannten Arten sind alle sehr schmalblätterig — vielleicht hat dieses räumliche Verhalten die Abweichung von der Regel verursacht. Eine Zusammenstellung dieser Arten zu einer besonderen Gruppe lediglich auf Grund der Knospenlage wäre sehr unnatürllich.

---

1) KING and PANTLING, Orch. Sikk. Himalaya. Ann. Bot. Gard. Calcutta VIII. 1898, Taf. 189.

Darauf folgte der Vortrag:

Die Flora der Schwäbischen Alb.

Von

M. Fünfstück.

Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Überblick über die topographischen, klimatischen und geologischen Verhältnisse der Schwäbischen Alb, welche trotz der Kleinheit des Gebietes von einschneidendster Wirkung auf die floristische Gliederung sind. Dabei ging er von der Annahme aus, daß das vortreffliche Werk Gradmanns: »Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb« der Versammlung bekannt sei, so daß es genügen werde, in großen Umrissen, ohne viele Details, ein Bild der Schwäbischen Alb und ihrer floristischen Gliederung zu zeichnen.

Die Schwäbische Alb, worunter man den mittleren Teil des Jura von Schaffhausen bis zum sogen. Ries zu verstehen hat, ist ein reines Tafelgebirge, seiner ganzen Länge nach durch eine nur leicht gewellte Hochebene abgeschlossen, welche an einzelnen Stellen bis über 30 km breit wird. Der Südostrand besitzt viel geringere relative Höhe als der Nordwestrand, einmal, weil das südliche Vorland viel höher liegt als das nordwestliche, dann sind aber auch die absoluten Höhen im Südosten geringer als im Nordwesten. Die Schwäbische Alb wendet mithin ihre flache Seite dem Donauland zu, von wo aus sie oft nur als ein bescheidener Höhenzug erscheint. Ganz anders ist die Silhouette vom Neckarland aus beschaffen: auf stufenförmig gegliedertem Sockel stehen die schroffen, mauerartigen Steilhänge mit vorgelagerten, eindrucksvollen Einzelbergen.

Die höchsten Erhebungen finden sich am Nordwestrand zwischen Spailingen und Balingen: Lemberg 1015 und Oberhohenberg mit 1011 m.

Von hier aus senkt sich die Hochfläche ziemlich gleichmäßig nach Süden und Osten. Der größere Teil des Gebietes gehört dem Stromgebiet der Donau, der kleinere dem des Neckars an. Auf der Höhe der Schwäbischen Alb verläuft die europäische Wasserscheide vom äußersten Nordosten bis zum Dreifaltigkeitsberg bei Zwiefalten und durchquert dann noch einmal im Süden das Gebirge.

Der Sockel der Nordwestseite des Gebirges baut sich aus den Gesteinen des Braunen Jura, die Steilhänge aus denen des Weißen Jura auf. An der Südostseite der Schwäbischen Alb stehen teils Epsilon-, teils Zeta-Gesteine an. Hier finden sich aber auch Tertiär-Ablagerungen, welche sich an der ganzen Südostseite hinziehen vom Rhein bis zur Wörnitz und oft tief in die Albfläche eindringen. Von größter landschaftlicher Schönheit sind die Täler dieses Teiles, namentlich das Durchbruchstal der Donau bei Beuron. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß hier die Donau ein auf-

fallend geringes Gefälle hat, nämlich nur 1,14 m auf 1000, während der Neckar oft ein zehnfach stärkeres besitzt.

Die landläufige Bezeichnung »rauhe Alb«, womit die Hochfläche des mittleren Teiles der Schwäbischen Alb gemeint ist, kann den Irrtum erzeugen, daß das Klima der Alb kalt sei. Das ist indes keineswegs der Fall. Im Albgebiet ist sogar die Wärmeabnahme auffallend gering. Sie beträgt am Nordwestabfall durchschnittlich 0,46° C. auf 100 m und ist im Winter geringer als im Sommer, während sie für die Alpen z. B. 0,58, für das Erzgebirge und den Harz sogar 0,59° C. beträgt. Die Hochebene der Alb ist somit sogar relativ warm. Die Temperaturextreme sind ganz von örtlichen Verhältnissen abhängig. Die niedersten Temperaturen haben Orte von eingeschlossener und tiefer Lage, wie Heidenheim und Münsingen, welche den wärmeren westlichen Luftströmungen nicht zugänglich sind. Hoch und frei gelegene Orte dagegen haben milde Winter. Die Hochfläche hat regelmäßig Maifröste; in Münsingen hat man zuweilen noch im Juni Frost. Die Zahl der frostfreien Tage im Jahr beträgt für Münsingen nur 132, für Kirchheim dagegen 156, für Ulm sogar 181.

Die Vegetation der Hochfläche bleibt gegen die des Nordfußes der Alb um 10—14 Tage im Durchschnitt zurück.

Kirschenblüte	am	Nordfuß	23. April,	Hochfläche	10. Mai,
Apfelblüte	»	»	9. Mai,	»	23. » ,
Roggenblüte	»	»	8. Juni,	»	15. Juni,
Roggenernte	»	»	25. Juli,	»	4. August.

Das Gebiet der größten Niederschläge befindet sich vom Nordwestrand bis zur Wasserscheide, dann folgt das nordwestliche Vorland und der Gebirgssattel, während die Hochfläche und der Südostfuß am trockensten sind.

Die Schwäbische Alb hat überall ausgesprochenen Kalkboden. In der Umgebung von Urach nach Osten zu kommen allerdings zahlreichere Einsprengungen von Basalttuff vor, die sich indes ebenfalls durch Kalkreichtum auszeichnen. Neben der chemischen Beschaffenheit des Bodens sind bekanntlich die Wasserverhältnisse desselben von ausschlaggebender Bedeutung für die Ausgestaltung der Pflanzendecke. Nicht bloß die Hochebene, sondern auch die ganze Südostseite der Alb, ferner die Hochterrasse und die Steilabfälle leiden an Wasserarmut. Der Boden ist flachgründig und sehr leicht durchlässig. Die ganze Hochalb hat kein fließendes Wasser, der zerklüftete Kalk läßt alles Wasser durch, der größte Teil der Niederschläge geht für die Vegetation verloren. Nur am Fuß der Alb, im Braunen Jura, haben wir einen tonigen, undurchlässigen Boden von großer Wasserkapazität, wo dann umgekehrt die Vegetation bei reichlicheren Niederschlägen unter der Nässe zu leiden hat. Darauf bezieht sich z. B. im Schönbuch das Sprichwort: »Lieber soll der Schönbuch neunmal verbrennen, als einmal ersaufen.«

Der heiße und trockene Juli dieses Jahres hat infolge der geschilderten geologischen Verhältnisse auf die Buchenwälder der Schwäbischen Alb sehr verschiedene Wirkung gehabt. In den unteren und mittleren Halden der Berge auf den sogen. Impressatonen ist das Laub der Buchen noch frisch und grün, auf den höher liegenden durchlässigen Kalkschichten sieht es dagegen wie versengt, wie im Herbst aus: schon aus weiter Ferne lassen sich daran mit Schärfe die geologischen Horizonte erkennen.

Der Vortragende wandte sich sodann noch mit kurzen Worten der Betrachtung der Pflanzenformationen der Schwäbischen Alb zu.

Für den Weißen Jura württembergischen Anteils wird als Bewaldungsziffer 33% der Gesamtfläche angegeben, die Schwäbische Alb ist somit den mäßig bewaldeten Gebirgen zuzurechnen.

Unter den Laubwäldern haben wir als Haupttypus den normalen Buchenhochwald mit *Asperula odorata*, *Galium silvaticum*, *Actaea spicata*, *Sanicula europaea*, *Neottia nidus avis* als charakteristische und zugleich häufige Arten. Die Buche reicht bis hinauf zum Rand der Hochebene, selten dringt sie noch eine Strecke weit auf der Ebene vor. Die Bestände sind seltener rein, gewöhnlich findet man sie durchsetzt von *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus campestris*, *Tilia platyphyllos* und *T. ulmifolia*, letztere seltener.

Als Nebentypen des Laubwaldes sind anzuführen:

1. Der Schluchtwald mit *Impatiens noli tangere*, *Aconitum lycoctonum*, *Circaea lutetiana*, *Bromus asper*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Allium ursinum*, *Aspidium filix mas*, *Athyrium filix femina*, *Cystopteris fragilis*. Ein schönes Beispiel eines solchen Schluchtwaldes bildet der Wald vom sogen. Donaustieg zum Schloß Wildenstein im Donautal unterhalb Beuron.
2. Der Bergwald mit *Pirus aria*, *Lunaria rediviva*, *Centaurea montana*, *Melica nutans*, *Prenanthes purpurea*, *Geranium robertianum* etc.
3. Der Kleebwald nach GRADMANN (Kleeb, in Schwaben und Franken Bezeichnung für Steilhalden, deren Fuß periodisch von Wasser bespült wird) mit *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Corydalis cava*, *Arum maculatum*, *Anemone ranunculoides*.
4. Der Calluna-Typus mit *Betula verrucosa*, *Juniperus communis*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense*. Auf der Alb selten und in geringer Ausdehung.
5. Der Eichenwald mit *Quercus pedunculata*, *Acer campestre*, *Populus tremula*, *Corylus avellana*, *Crataegus oxyacantha*, *Rosa repens*.
6. Als episodischen Nebentypus die Schlagpflanzen, wie *Atropa belladonna*, *Epilobium angustifolium*, *Lampsana communis*, *Digitalis ambigua* etc.

Urwüchsiger Nadelwald findet sich im ganzen Gebiet der Schwäbischen Alb nur an zwei Stellen von geringer Ausdehnung.

Die Heideformation mit *Pulsatilla vulgaris*, *Aster amellus*, *Laserpitium latifolium*, *Coronilla montana*, *Libanotis montana*, *Thesium montanum*, *Cotoneaster integerrima* findet sich auf der Schwäbischen Alb stets nur in sommerlichen Lagen, niemals an Nordhängen, in engen Talschluchten oder auf der eigentlichen Hochebene. Sie tritt auf über dem oberen Braunen Jura in allen Horizonten des Weißen Jura.

Die Vegetation der offenen Wasserfläche, der Ufer, der Riede zeigt weniger Besonderheiten, weshalb der Redner nicht näher darauf einging.

Zum Schluß folgten noch kurz einige interessante Mitteilungen über die Gesamtverbreitung der Arten. Fast die Hälfte aller Arten gehört dem mitteleuropäischen Florengebiet an, darunter befinden sich gerade die verbreitetsten und häufigsten.

Obschon Fichte und Edeltanne auf der Schwäbischen Alb nur sehr beschränkte Verbreitungsgebiete besitzen, sind die montanen Genossenschaften doch ziemlich stark vertreten. Die untere Grenze derselben liegt zwischen 400 u. 500 m Meereshöhe.

Sehr merkwürdig ist die sehr geringe Zahl der präalpinen Formen um so merkwürdiger, als alpine Vertreter mit viel ausgeprägterem Hochgebirgscharakter verhältnismäßig zahlreich vorhanden sind. Hochnordisch-subalpine Formen fehlen sogar vollständig. An alpinen Felspflanzen finden sich auf der Alb: *Saxifraga aizoon*, *Draba aizoides*, *Hieracium Jacquinii*, *Androsace lactea*, *Athamantha cretensis*, *Cochlearia saxatilis*, *Cystopteris montana*; an Mattenpflanzen *Orchis globosa*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus montanus*, *Pedicularis foliosa*, *Anemone narcissiflora* usw.

Sowohl die präalpinen wie die alpinen Vertreter sind am häufigsten im felsenreichen Donau- und Eyachgebiet im Südwesten. In nordöstlicher Richtung nimmt ihre Artenzahl allmählich ab.

Auch die südeuropäische Gruppe ist auf der Alb ziemlich reich vertreten, namentlich Arten der südeuropäischen Heidegenossenschaft. Von Interesse ist, daß *Helleborus foetidus*, *Aceras*, *Himantoglossum* auf der Alb ihre absolute Ostgrenze erreichen. Von einigen wenigen Arten abgesehen finden sich die wärmebedürftigen Südeuropäer nicht nur überall auf der Hochebene, sondern sogar auf den höchsten Erhebungen im Südwesten. Das gleiche gilt von den pontischen Formen, die ebenfalls auf der Alb in beträchtlicher Artenzahl vorhanden sind, namentlich die Vertreter der pontischen Heide, von denen nicht weniger als 72 Spezies auf der Alb beobachtet worden sind. Im Albgebiet oder doch in seiner unmittelbaren Nähe finden von der pontischen Formation ihre absolute Westgrenze: *Cytisus nigricans*, *Crepis alpestris*, *Erysimum crepidifolium*,

E. odoratum, *Linum flavum*, *Leontodon incanus*, *Nepeta nuda*, *Pleurospermum austriacum*, *Orchis pallens* und *Rhamnus saxatilis*.

Endlich zeichnet sich die Schwäbische Alb durch ihre große Armut an Vertretern der Atlantischen Gruppe aus; es sind aus derselben im ganzen nur 5 Spezies vorhanden: *Rosa repens* (über die ganze Alb verbreitet, mit der Ostgrenze am Böhmerwald), *Calamintha officinalis* (erreicht hier ihre absolute Ostgrenze), *Teucrium scorodonia* mit nur einem einzigen Standort, *Tamus communis* und *Orobanche hederae* nur im äußersten Südwesten bei Schaffhausen.

Der Vortragende hat die Absicht, die geschilderte floristische Gliederung der Schwäbischen Alb in Form einer besonderen Anlage im botan. Garten der Kgl. Techn. Hochschule zur Darstellung zu bringen und hat mit der Verwirklichung derselben bereits insofern begonnen, als das in Betracht kommende Pflanzenmaterial bereits in Kultur genommen worden ist. Zur Erreichung des Zweckes ist eine erhebliche Vergrößerung des Gartens erforderlich, welche in sicherer Aussicht steht. — Die Ausführungen des Redners fanden ihre Ergänzung durch die Demonstration des von ihm im Botanischen Garten in Angriff genommenen Albinums, welches von der Versammlung nach der Sitzung besichtigt wurde (vergl. S. 65).

Die Sitzung wurde beschlossen durch einen längeren von zahlreichen schönen Lichtbildern begleiteten Vortrag:

Über die Vegetationsverhältnisse Neu-Seelands.

Von

L. Diels.

Mit 3 Tafeln.

Der Vortragende gab eine kurze Übersicht der Vegetationsverhältnisse von Neu-Seeland. Die zur Erläuterung vorgeführten Lichtbilder gaben Photographien wieder, welche größtenteils auf einer gemeinsam mit Dr. Pritzel unternommenen Bereisung der Doppel-Insel, Februar und März 1902, aufgenommen waren.

Die Vegetation Neu-Seelands zeigt sich unter dem Einfluß der klimatischen Gliederung des Gebietes in wesentlich drei Typen: dem der Nordinsel, der Westseite der Südinsel und der Ostseite der Südinsel.

Die Nordinsel war ursprünglich durch eine nahezu unbeschränkte Herrschaft des Waldes bezeichnet: eines typischen Regenwaldes, der biologisch und systematisch etwa einem montanen Tropenwalde analog ist. Höchst bedeutende Vielseitigkeit der Gehölze, auffallende Selbständigkeit der Lianen und Epiphyten (trotz der hohen Breite) und stark ausgeprägte malayische Färbung in floristischer Hinsicht kennzeichnen diesen Wald. Reich-



Neu-Seeland, Nord-Insel. Abfall des Te Aroha Mountain, bei etwa 600 m, am Rande des Waldes: In der Mitte die Palme *Kentia sapida* (Sol.) Drude, rechts davon *Hemitelia Smithii* Hook. f., als Unterholz *Nothopanax arboreus* (Forst.) Seem. (Araliac.)

Die Aufnahmen der Tafeln I—III wurden von Dr. E. Pritzel gemacht, welcher Neu-Seeland im Februar und März 1902 gemeinsam mit dem Vortragenden bereiste.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Neu-Seeland, Westseite der Südinsel. Abhänge des Rangitaipo, bei 1200 m. Subalpines Gebüsch: *Senecio elaeagnifolius* Hook. f. (links) und *Dracophyllum Traversii* Hook. f. (Mitte).

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Neu-Seeland, Ostseite der Südinsel. Fuß der Craigieburn Mountains, bei 500 m. Im Vordergrund *Danthonia Raoulii* Steud., weiter hinten Gebüsche des *Dacrydium Bidwillii* Hook. f. — Die Wälder an den Bergen hinten aus *Nothofagus cliffortioides* Hook. f. bestehend.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



tum an Koniferen, Fülle von Kryptogamen, Abwesenheit vieler systematischer Gruppen unterscheiden ihn von den typisch tropischen Ebenen-Wäldern.

Neben dem Walde finden sich offene Formationen auf der Nordinsel nur in bescheidener Ausdehnung. Strauch-Bestände und Pteridium-Formationen sind die wichtigsten; eigentümliche Phormium-Formationen schließen sich ihnen auf feuchtem Boden an.

Die Westseite der Südinsel ist viel regenreicher als der Norden (bis über 300 cm pro Jahr), und im Sommer erheblich kühler. Es findet daher eine schnelle Abnahme der thermophilen Wald-Elemente nach Süden hin statt. Dagegen erleidet die Physiognomie und der biologische Charakter des Waldes wenig Änderung, ja sie gewinnt sogar noch an vegetativer Üppigkeit, und die Rolle der Kryptogamen, namentlich der Moose, wird viel beträchtlicher. Erst weit im Süden nimmt die Höhe des Baumwuchses ab, Strauch-Formationen treten zahlreicher auf, neben dem schwächer gewordenen malayischen Elemente machen sich sogenannte antarktische Züge in der Vegetation stärker geltend. Entsprechende Wandlung zeigt die Vegetation in den höheren Lagen der Gebirge. Bis hinauf an die Grenze pflanzlichen Wuchses zeugt jedoch die vegetative Ausstattung von gedeihlichen Lebensbedingungen. Die Matten des Gebirges, um 1500 m, sind bedeckt von laubreichen Stauden und weichem Grase.

Die Ostseite der Südinsel liegt im Regenschatten des bis über 3000 m hohen Gebirgswalles. Die Niederschlagshöhe bleibt weit hinter der des westlichen Gestades zurück, sinkt jedoch kaum unter 50 cm. Die Vegetation ist überraschend xeromorph. Waldungen fehlen fast ganz, nur in mittleren Lagen der Gebirge gibt es monotone Bestände von *Nothofagus*. Weit verbreitet sind niedrige Busch-Formationen starrer, laubarmer Sträucher, die sich systematisch oft als reduzierte Abkömmlinge von Wald-Elementen erweisen.

Zur näheren Charakterisierung dieser verschiedenartigen Gebiete führte Vortragender etwa folgendes aus:

»Lange kannte man von den drei Typen der neuseeländischen Natur nur die Nord-Insel. Dort waren die Maoris einst gelandet; dort hatten sie diese ultima Thule der polynesischen Inselwelt besiedelt. Und dort betraten auch die Europäer zuerst Neuseelands Boden. Von dort stammten die ersten Proben seiner schönen Vegetation, die Banks und Solander, die Begleiter von Kapitän Cooks Entdeckungs-Fahrten, beschrieben haben. Diese Proben waren bezeichnend genug. Sie waren gesammelt in den herrlichen Waldungen, die bis zum Ufer die tiefen Buchten umkränzen. Noch heute ist es an diesen Stellen, wo der Schlüssel für das Verständnis der neuseeländischen Vegetation gefunden wird.

Denn schon räumlich ist der Wald weitaus die wichtigste Formation, die auf der Nordinsel vorkommt. Es ist ein echter Regenwald mit Lianen-Fülle und reichem Epiphyten-Wuchs, ein Wald, tropischer nach seinem

Wesen, als in irgend einem Lande von ähnlich hoher Breite, tropisch ob man seine Lebens-Formen betrachtet, oder ob man vom systematischen Charakter sich leiten läßt. Winter und Sommer bleibt sein Bild fast das gleiche. Er ist immergrün, kein einziges winterkahles Gewächs ist in seinem Bestande bekannt. Schon äußerlich betrachtet, wenn man sich der dunkeln Wand des Waldes nähert, fühlt man sich an tropische Szenerie erinnert: wie dort steht man vor einer unruhigen Profillinie, denn es durchdringt sich eine Fülle ungleich gearteter Elemente in diesem dunkeln Blätter-Chaos. Niemals sind es nur wenige oder gar eine einzige Spezies, die den Bestand zusammensetzt. Die Formen-Menge überwältigt ähnlich wie der Tropen-Wald. Man sieht keine auffallende Blüten an den Bäumen, die Physiognomie des Laubes erscheint zuerst einförmig: mehr oder minder elliptische Form, lederig, glatt, wenig gegliedert.

Viele von den Bäumen dieser Wälder stehen systematisch isoliert auf Neuseeland; aber ihre Mannigfaltigkeit ist beträchtlich und die Zahl der Elemente übertrifft alles, was man beim ersten Eindruck für möglich hält. Die Nordinsel — ein Land nicht viel größer als das Königreich Bayern — hat von Gehölzen etwa 110 Arten in 61 Gattungen aus 49 Familien in ihren Wäldern.

Die Lianen sind mit eingerechnet, denn sie gehören eng verbunden zu dem Bestande. Ihre Entwicklung auf Neuseeland ist formenreich und üppig. Ein typischer Vertreter für die Nordinsel ist *Freycinetia Banksii*. Es ist die einzige Pandanacee des Gebietes: ein Beweis wieder, wie oft es gerade Lianen sind, die für tropische Stämme die Polar-Grenze bilden. *Freycinetia* fällt leicht ins Auge durch die monokotyle Architektur ihres Laubes. Eine andere Schlingpflanze aber, kaum weniger bezeichnend, verrät sich durch leuchtende Farbe der Blüten. Hell hochrote Sträuße oben in den Wipfeln zwischen den dunkeln Kronen gehören einer *Metrosideros* an, der »Rata« der Maoris. Es ist eine der Symbolpflanzen Neuseelands, denn *Metrosideros* ist die einzige Lianen-Gattung, welche die so gestaltungsreiche Myrtaceen-Familie hervorgebracht, und nur auf Neuseeland gibt es diese Lianen. Darin ist ein schönes Zeugnis gegeben für die Selbständigkeit des Gebietes, als eines Produktions-Zentrums so wichtiger Wald-Elemente, wie es autochthone Schlingpflanzen unter allen Umständen sein müssen.

Was von den Lianen gilt, trifft auch für die Epiphyten zu. Auch sie leben in Neuseeland nicht wie geduldete Ankömmlinge aus fremden Zonen, sondern wie Kinder des Landes, denen seine Luft und sein Licht gehört. Noch strauchige Formen sogar sind darunter, mancherlei atmosphärische Orchideen, vor allem reich aber die Liliacee *Astelia*. Es ist ein unverkennbarer Typus, gewissermaßen ein Ersatz der Bromeliaceen-Form, die den Paläotropen sonst ja fehlt und nun hier, in ihrer fernsten Südmark, auf einmal machtvoll und wuchtig sich durchsetzt.

Nehmen wir nun das Gewirr der Farne und Lycopodien, die auf den

Zweigen nisten, die an den Stämmen kriechen, hinzu zu den geschilderten Wahrzeichen des Waldes, so haben wir die wesentlichsten Stücke seiner Innen-Dekoration gemustert. Am Boden das Gesträuch ist nicht besonders üppig und auch der Staudenwuchs nicht eben reichlich. Aber in schattigen Rinnen gibt es prächtige Blatt-Mosaiks, die ein *Elatostemma* (*E. rugosum*) bildet. Sein Stengel ist spröde in Saftesfülle, wie etwa eine Begonie, und im ganzen erinnert es an die Bilder im tropischen Bergwald, wo Begonien und Impatiens mit prächtigen Borden die Bäche säumen.

Blickt man auf in jener Waldesdichte, so sieht man wohl das leuchtende Laubdach eines Lauraceen-Baumes über sich, oder die großen Fiederspreiten einer Meliacee, alles so voll von ursprünglicher Kraft, daß man kaum gewahr wird, wie viel der Szene noch fehlt, dem echten Regenwald tropischer Niederungen gleich zu sein. Und das ist doch ein ganz Teil. Wir denken nach und vermissen die Araceen völlig; wir sehen nicht mehr die verworrenen Massen der *Calamus*-Palmen zwischen dem Astwerk der Bäume, wir finden nur ausnahmsweise die sonderbaren Plankenpfeiler am Grunde der Baumstämme. Dafür sind Nadelhölzer reicher als dort entfaltet; fast in jeder Waldparzelle sieht man sie, und es sind gewaltig hohe Bäume darunter. Die Farnwelt ist weit mannigfacher, vielleicht relativ reicher als irgendwo sonst auf der Erde, und Laub- und Leber-Moose viel häufiger, kurz das ganze gleicht eher den Bergwäldern tropischer Gebirge, als dem undurchdringlichen Urwald der Ebene. Von Palmen gibt es allerdings noch eine Art, die *Kentia sapida* (Taf. I). Es ist zwar keine xeromorphe Zwergart wie unsere *Chamaerops*, die hier die Familie polwärts enden läßt; aber ihrer Statur nach gehört sie auch nicht den schlankwüchsigen Palmen des hochstämmigen Urwaldes an, sondern jenen schwächlichen Formen, die auf kühlere Heimat deuten. Fast höher gewachsen, steht ein Farnbaum (*Hemitelia*) neben ihr, gleichfalls ein Wahrzeichen in allen Formationen feuchter Länder, wo thermophile Tropen-Elemente zu weichen beginnen. Und in Neuseeland sieht man förmlich Schritt für Schritt, wie dieser Ausgleich sich vollzieht, je weiter man nach Süden geht. Und immer sind die Baumfarne auf dem Plan; nicht gebannt in dumpfige Schluchten, wie drüben in Süd-Australien, sondern ohne Scheu auch an Stellen, wo es frei und hell ist.

Die Landschafts-Szenerie verdankt ihnen außerordentlich viel. An den Fluß-Ufern stehen sie gruppenweise. Die Biegung der Stiele, die starke Neigung der Fiedern der Wedel geben ihnen etwas ungemein Weiches; ihr zartes Hellgrün steht im Kontrast zur dunkeln Laubmasse, die sonst die Hänge bekleidet, und so vereinigen sich die Gegensätze zu einem harmonischen Ausgleich, der der neuseeländischen Landschaft auf der ganzen Nordinsel so viel Anmut verleiht.

Wo breitere Thäler die Flüsse säumen, da gewinnen die lichtliebenden Waldelemente an Raum. Da ist es, wo man schöne Exemplare der

Cordyline-Arten sieht, diese uns so bekannten schlanken und doch wegen ihrer Dünnstämmigkeit niemals recht proportioniert erscheinenden Liliaceenbäume. Neben ihnen wachsen wiederum Baumfarne und andere Elemente, die den Übergang vom Walde zu den offenen Formationen vermitteln.

Solche offene Formationen gab es auf der Nord-Insel von Neuseeland einst wohl nur in beschränktem Umfang: der Wald war übermächtig. Darin hat die Siedelung der Weißen in kaum hundert Jahren nun gründlich Wandel geschaffen, so daß es in den meisten Bezirken jetzt schon Mühe kostet, ursprüngliche Bestände anzutreffen. Vorher bereits hatten die Maoris auf größeren Strecken den Wald niedergelegt, namentlich im mittleren Teile der Insel. Dort bedeckt weithin ein »Busch« das Land, wohl zweifellos sekundär, aber offenbar von bedeutender Stabilität. Sträucher, Baumfarne und der Adlerfarn sind seine wichtigsten Komponenten. An trockenen Stellen kommt eine anspruchslose Myrtacee in großen Mengen macchienartig vor, *Leptospermum scoparium*, einer der wenigen mit Australien gemeinsamen Charakter-Typen der Insel, welche sonst in ihrer organischen Welt so fremd und anders geartet Australien gegenüber liegt.

Neben solchen Buschkomplexen kommen eigentümliche Bestände auf der Nordinsel vor, welche für die Flußauen bezeichnend sind.

Sie erinnern an ähnliche Formationen bei uns. Cyperaceen beteiligen sich daran; kleinere Sträucher, die allenfalls Weiden ersetzen; eingesprengt finden sich auch Bäume, wie *Podocarpus dacrydioides*; vor allem aber gibt den Ton an *Phormium tenax*, der neuseeländische Flachs. Man sieht dies stattliche Gewächs oft dicht gehäuft wie unser Schilfrohr. Es war die wichtigste Nutzpflanze der Maoris, aus dessen feinem Bast sie so kunstvoll sich alles zu bereiten verstanden: Gewandung für Alltag und Feste, Behälter für jedes Ding, das der Haushalt erfordert. *Phormium* ist endemisch im neuseeländischen Gebiet, kommt aber nicht allein der Nordinsel zu, sondern begegnet uns auch allenthalben im Süden, wenn man die Cook-Straße passiert hat.

Diese Cook-Straße trennt heute die Hauptstücke Neuseelands durch breiten Meeresarm. Trotzdem, wie beide geologisch ein einziges Unteilbares bilden, so tragen sie auch die selbe Pflanzenwelt zu beiden Seiten des Sundes. Bald weiter südlich jedoch türmt sich das Gebirge höher und höher; es scheidet schärfer West und Ost und entfremdet sie mehr und mehr von einander.

Der Westseite wenden wir uns zunächst zu, denn sie schließt sich unmittelbar an die Nord-Insel an. Ja, wenn die Ketten des Gebirges sich nur in mäßiger Höhe erhöben, wären die Unterschiede rein graduelle. Aber die Massenerhebung der Süd-Alpen bis zu 3000 m und darüber steigert im Westen die Niederschläge gewaltig. Es entwickelt sich einer der regenreichsten Striche der gemäßigten Zone; vielleicht nur drüben von der Südküste Chiles allenfalls erreicht. Die Wärme-Unterschiede erfahren gleich-

zeitig jene Nivellierung, die wir etwa vom Golfstrom-Klima der irländischen Küste kennen. Aber wenn wir an Irland denken, wie ungleich gewaltiger ist doch die Vegetation jener südlichen Breiten! Der Regenwald der Nordinsel wird zwar verringert nach Zahl der Elemente; der eigentlich tropische, d. h. spezifisch malayische Charakter verwischt sich mehr und mehr; aber die Auslese, die übrig bleibt, gelangt zu prachtvoller Entfaltung. Noch verwirrender fast ist das viel schattierte Grün des Waldes; das dichte Netzwerk kletternder und alles umschlingender Lianen sperrt oft gänzlich den Weg.

Die schlanken Farnbäume treten zuerst wieder faßbar hervor aus dem Chaos. Dann haftet das Auge auf den zierlichen Formen des Unterwuchses, der hier viel reicher, viel mannigfaltiger gedeiht als im Norden. Namentlich Moose sind jetzt in endloser Fülle vorhanden. Nicht nur, daß sie Stämme und Äste überziehen und in dichte Hüllen kleiden. In feinen Girlanden hängen sie von den Zweigen herab. Jedes irgendwie haften gebliebene Aststückchen trägt seinen grünen Mantel, jede Zufälligkeit ist ausgenutzt, den Raum mit Pflanzen-Dekoration zu erfüllen. Erst zuletzt dringt der Blick durch diese Masse von Grün zu den hohen Säulen des Blätterdomes vor, die viel mächtiger ragen als irgendwo auf der Nordinsel.

An dieser Westküste Süd-Neuseelands lebt der Wald wie in einem Treibhaus; nicht heiß, aber schwer und drückend ist die Luft, als solle sie jeden Augenblick in einem Regensturz sich erleichtern. Es ist trotz der Schönheit seiner Waldungen, deren Majestät an die Küste des südlichsten Chile erinnert, ein trübes, stürmisches Land, unwirtlich, wenig einladend, noch kaum besiedelt. Weiter im Süden durchfurchen tiefe Quertäler das Gebirge. Vielfach ist das Meer hineingedrungen: es ist eine ernste Fjord-Landschaft geworden. Auch dort bleibt der Kern der Vegetation noch ganz dem Regenwald-Typus getreu. Doch sinkende Wärme, kalte Sommer, vielleicht aber mehr als beides die Wucht der niemals rastenden Stürme an den steilen Hängen bedrängen den Baumwuchs. Mehr und mehr sinkt der Wald zum Busche herab.

Unverwandelt aber hält sich das Wesen seines Laubes, immergrün, dunkelgefärbt, von glänzender Oberhaut. Die Lianen haben nun keinen weiten Weg mehr zu klettern; sie umranken von allen Seiten Strauch und Busch. Der Unterschied von Epiphyt und Erdenpflanze hört jetzt auf, wo alles dem Boden so nahe wächst. Die Lebensformen des Regenwaldes, einst räumlich so weit geschieden, vereinigen sich wieder in traulicher Nähe.

Und dieser Prozeß macht nicht Halt auf Neuseeland selbst: er reicht weiter nach Süden. Noch auf Auckland Islands, fast schon in antarktischen Gewässern, säumt noch dauerblättriges Gebüsch malesischen Charakters die Küste, ein letzter Ausklang dessen, was man nördliche Stimmung in der neuseeländischen Vegetation nennen möchte.

Mit diesen Gebüschen aber vereinigt sich nun im Süden in steigender

Fülle ein anderes Element, ähnlichen Charakters in Tracht und Lebensführung, aber doch immer wie ein fremdes Wesen, geographisch hoch bedeutsam, weil es im südlichsten Amerika in ähnlichen Rollen wiederkehrt. Darum wurde es von Hooker »antarktisch« genannt und diesen Namen trägt es noch heute.

Vertieft man sich näher in das vielseitige Wesen dieses antarktischen Gesträuches, wie es die nebelreichen Gestade des südlichsten Neuseelands einfaßt, so wird man die strauchigen *Veronica*-Spezies und die holzigen *Compositen* selten vermissen und sie in immer neuen Gestaltungen bewundern. Weiter nördlich verlieren sie sich in den niederen Regionen bis auf wenige Arten, als seien sie den nördlichen Formen nicht gewachsen. Die oberen montanen Regionen aber bleiben ihre Zufluchts-Stätte. Da entwickeln sie sich gut, und wenn es gelungen, sich durch den schweren Urwald der Westküste hindurchzuarbeiten, so sieht man sie bei jedem Schritte aufwärts schöner. Eine Baumgrenze wie in unserem Hochgebirge gibt es nicht, denn Baum und Strauch sind nicht so scharf geschieden: nur ein allmählicher Formenwandel von den krüppelig gewordenen Bäumen zu dem hohen Gebüsch des Knieholzes.

Dort treffen sich seltsame Sträucher. Allenthalben fällt *Dracophyllum* auf, eine Epacridacee mit dracaenenartigen Blättern und weißen Blütenkerzen, wie kleine Kastanientrauben. *D. Traversii* (Taf. II) ist nahe verwandt mit ähnlich bizarren Arten, die in Queensland und Neukaledonien leben, fast stets oben auf den Zinnen der Berge, wo der Blick unbehindert in die ferne Tiefe schweift.

Nur weniger Schritte bedarf es, dann sieht man *Dracophyllum* zu echten Stauden gesellt, wie bei uns wohl die Alpenrose sich auf die blumigen Lehnen der Matte drängt.

Die alpine Matte der westlichen Seite beginnt etwa bei 1200 m ü. M. Sie erinnert in der vegetativen Ausstattung zum Teil an unsere Hochgebirge. Stauden, die im Walde unten nur spärlich, werden nun zahlreich; weiche Gräser kommen vor, dazwischen mancherlei Binsen und Seggen. Compositen sind in der Mischung sehr bevorzugt, namentlich die Gattung *Celmisia*, eine Verwandte von *Aster*, in erstaunlichem Formenreichtum, fast wie bei uns *Saxifraga* oder *Primula*. Noch ähnlicher den Primeln verhält sich die Scrophulariacee *Ourisia*. Ihre Arten steigen aus der oberen Waldregion heraus auf die Matten und zeigen, wie etwa die Primeln Ostasiens, entsprechenden Wandel von zartlaubigen Gestalten des Waldes zu den gedrungenen Formen, die auf Matte und Fels des Hochgebirges leben. Bei allen ist die Blütenfarbe weiß, ebenso wie bei *Celmisia* überall weißes Kolorit beobachtet wird. Das Vorwiegen hellgefärbter Blumen, die Alleinherrschaft, kann man sagen, von Weiß und allenfalls Gelb ist ein hervorstechender Zug dieser Hochgebirgs-Flora.

Eine imposante Art der westlichen Matte ist *Ranunculus Lyallii*, die

größte und schönste Spezies der auch auf den Alpen Neuseelands sehr formenreichen Gattung. Oft überkleidet sie förmlich ganze Hänge. Das schildförmige Laub ist dem der Lotus zu vergleichen, von erfrischendem sattem Grün. Die Pflanze blüht bald nach dem Schmelzen des Schnees, wie unsere Berg-Ranunkeln: ein Beweis, wie tief derartige Modalitäten, den Lebens-Cyclus zu ordnen, manchen Gattungen eingeprägt sind. Das Bild einer solchen Matte mit ihrem Mosaik höchst assimilationstüchtigen Laubwerkes zeugt von der Gedeihlichkeit der Lebensbedingungen. Es bleibt am ganzen Westhang diese glückliche Konstellation von Niederschlags-Fülle und stabiler Temperatur erhalten: darum der Wald unten so voller Grün, darum die Matte oben so saftig.

Typische Bilder dieser Fülle begrüßen den Wanderer auf der Westseite des Arthur-Passes, eines der wenigen Breschen in dem sonst lückenlosen Alpenwall und des einzigen fahrbaren Passes, der West- und Ostseite der Insel verbindet. Er ist noch nicht 1000 m hoch, und doch trennt er zwei andere Welten. Kaum beginnt an der Ostseite der Pfad sich zu senken, so sieht man den Wald von den Hängen schwinden. Die Formen des Gebirges ändern sich, die Täler werden fahl und öde, statt in dem ewig feuchten Neuseeland glaubt man sich in dürrer Hochsteppe zu befinden.

Überall zeigt der Einblick ins Gebirge die Öde dieser Ketten, welche vom ästhetischen Standpunkte aus die Alpen Neuseelands weit hinter andere Gebirge stellt. Auf der ganzen Ostseite ist es das selbe: es ist der dritte Abschnitt Neuseelands, der einzige nahezu waldlose Teil des Landes. Die vorgelagerten Ebenen des Ostens sind vor der Besiedelung ganz baumlos gewesen und haben wohl niemals höhere Gehölze besessen. Im Gebirge finden sich an geschützten Stellen noch Wälder, aber nicht jener herrliche Mischwald, der sonst Neuseelands Zierde ist, sondern Buchen-Bestände von ernst gestimmter Einförmigkeit. *Nothofagus*-Arten setzen sie zusammen, eine Gattung also, die Südamerika, Südost-Australien und Neuseeland gemeinsam besitzen, ein Typus wiederum jener »antarktischen« Elemente.

Außer den zerstreuten Flecken dieses Buchenwaldes besitzt das südöstliche Neuseeland eine eigentümlich xeromorphe Strauch-Flora. Dürftig belaubte Büsche walten vor. Starres Astwerk ist den meisten eigen. Manche sind verdornt und aus hartem Holze gebaut. Mit dem verwandten Unterwuchs der nördlichen Wälder verglichen, sehen viele aus wie reduzierte Abkömmlinge normaler Formen der Waldflora. Und die große Zahl solcher Fälle von starker Xeromorphie auf der östlichen Seite der Südinsel hat etwas Überraschendes, weil das Klima, noch immer feuchter als Mitteldeutschland, derartiges nicht zu bedingen scheint.

Die Gebirge der Ostseite zeigen gleichfalls ein erheblich anderes Gepräge als der Westen: das sind nicht mehr die scharfen, energisch zernagten Formen des Westabfalls, es sind viel mangelhafter modellierte Berge.

Innerhalb dieser Ketten umfangen uns oft ernste, beinahe triste Bilder. Spärlich, äußerst spärlich hängen die Waldflecken in den Klüften des Gebirges. Unten in den Einsenkungen dehnen sich kahle Flächen mit Krüppel-Koniferen, »Tussock«-Rasen (Taf. III), und echtem Hochmoor.

Diese Moore rufen heimatliche Erinnerungen wach, und man denkt an die »Filze« unserer präalpinen Landschaften. Genauer aber noch entsprechen sie den Sphagneten, wie sie etwa in West-Patagonien entwickelt sind. Fast aufs Wort paßt die Beschreibung eines solchen auf neuseeländische Verhältnisse. Eingebettet ins Sphagnum sind die selben *Drosera*, die selben *Oreobolus*, *Donatia* und wie sie heißen mögen; es ist eine circumpolare Gleichheit, die den Übereinstimmungen unserer nordhemisphärischen Moorflora nichts nachgibt.

Die Bergkuppen aber, die zu Häupten des Ganzen thronen, sind von oben bis unten voller Schutt, spärlich bewachsen, der Tummelplatz seltsam xeromorpher Geröll-Pflanzen. Schon wenig über 1500 m ist die Grenze des Pflanzenlebens erreicht. Weite Trümmerfelder bedecken die stürmischen Kammhöhen. Im Geröll sitzen fleischige Stauden mit metertiefen Wurzeln und blaß-fahlem Blätterwerk, das sich kaum über den Boden erhebt.

Tief in den Fels, der unter dem gleitenden Schutte liegt, senden ihre Wurzeln jene fremdartigen Polster, die den Compositen-Gattungen *Raoulia* und *Haastia* angehören. Sie sehen aus wie manche *Aretia* und *Androsace*-Formen unserer Alpen, nur ins Riesenhafte vergrößert. In unendlich langsamem Wachstum drängen sie Zweig an Zweiglein, besetzt mit wollig behaartem Miniatur-Laub, bis sie undurchdringlich feste Massen aufgebaut haben: Ein Bild armseligen Daseins und doch ein großartiger Ausdruck für die Einschränkungs-Fähigkeit pflanzlichen Lebens. Die großen Blattbüschel der *Celmisia coriacea*, die man wohl daneben bemerkt, bilden einen recht eigentümlichen Kontrast dazu: wie eine Kunde von der besseren Welt an der anderen Seite der Berge.

So reicht der Gegensatz der beiden Hänge hinauf bis zur oberen Endlinie vegetativer Verbreitung, offenbar tief begründet, und nirgends überbrückt als in ferner Vergangenheit.

Betrachten wir nun insgesamt die Vegetation Neuseelands, so erweist sie sich in den unteren Regionen als das Dominium eines fast tropischen Waldes und der von ihm abgeleiteten Formationen. Systematisch ist sein Charakter zu 70% malayisch in jener Färbung, die man melanesisch nennen könnte. Und wie geologisch genommen Neuseeland als letztes Glied den großen Inselbogen abschließt, der Asien im Osten umsäumt, so ist auch seine Waldflora und Tierwelt aufs engste mit dem Nordwesten verknüpft, nur ein letzter Ausklang der unerschöpflich reichen Flora der asiatischen Tropen. Von Meile zu Meile nach Süden, beinahe sichtlich möchte man sagen, verarmt dieser wärmegewohnte Wald auf Neuseeland in floristischem Sinne, ökologisch aber nimmt er an der Westküste neuen Aufschwung, um

erst in höheren Breiten nach und nach zum Strauchwalde zu sinken. An der Ostküste dagegen geht neben rapider Verarmung eine völlige Umgestaltung aller wandlungsfähigen Elemente um, bis sie zu reinen Xerophyten geworden. Alle diese Tatsachen sind den Verhältnissen der Gegenwart nur teilweise angemessen. Wir verstehen sie besser und klarer, wenn wir in der Chronik der Schicksale lesen, die jener Teil der Erde durchgemacht hat. Es fehlt uns an Zeit, diese historische Wanderung heute zu unternehmen. Da würden wir sehen, wie das Neuseeland der Gegenwart der Rest ist einer Ländermasse, die noch vor nicht zu langer Zeit mehrere Inseln der Nachbarschaft einschloß, die nach Norden und Osten weit ausgedehnt, fast die Größe Australiens besessen hat. Der Bestand dieses Landes ist geologisch sicher wie etwa unsere Eiszeit und wirft auf alles Floristische helles Licht. Die Gebirge bestanden damals schon; die weiten Ebenen, die nach Osten sich erstreckten, mußten trockener sein und waren die Heimstätten jener Xerophyten, die uns heute in Neuseeland so unzeitgemäß überraschen. Als der Fortlauf des Geschickes den Verhältnissen der Gegenwart entgegenführte, blieben sie erhalten als Zeugen der Vorzeit, nur brauchten sie nicht zu flüchten in Schluchten und Öden, wie unsere Relikte, da auf ihrer isolierten Insel kein Widersacher sie bedrohte.

Erst als der Mensch kam und seine Helfer, da hat sich das schnell und bitter geändert. Weite Strecken sind gewaltsam der eingeborenen Vegetation genommen und urbar gemacht für Feldbau und Viehzucht. Die Ebenen des Südostens sind überflutet von europäischen Kolonisten und Unkräutern. Man vermeint stellenweise, vor den Toren einer englischen Stadt über nordische Wiesen zu schauen: so täuschend ist die Wiederherstellung ganzer Bestände in dem entlegenen Lande der Antipoden. Nirgends wohl sonst auf Erden hat der von Menschenhand geschaffene Florenwandel so großartige Dimensionen genommen wie dort. Auf ausgedehntem Schauplatz aber brennt noch der lautlose Kampf zwischen den Autochthonen der Insel und den Scharen nordischer Eindringlinge. So weit seine wechselnden Geschicke verzeichnet sind und sich heute überblicken lassen, scheint das Glück den Fremden günstig und ihr Vorteil größer und größer. Niemand weiß das Ende, und es wäre müßig zu prophezeien. Aber wie ein schwermütiges Omen steht der Spruch der Maoris vor der Zukunft, mit dem sie auf das Ende ihres Stammes deuten: ihr Volk werde hinsterben vor dem Europäer, wie das Farnkraut schwinde vor dem Klee, den der Weiße gebracht.«

Es erfolgte darauf unter Führung von Herrn Fünfstück die Besichtigung des Botanischen Gartens der Kgl. Technischen Hochschule, in welchem besonders das sog. Albinum, d. h. eine Zusammenstellung der wichtigsten Florenelemente der Schwäbischen Alb, großen Beifall fand.

Abends trafen die Mitglieder der Vereinigung vollzählig in dem auf

einem Hügel über Stuttgart liegenden Restaurant »Uhlandshöhe« zusammen und blieben im Genuß des schönen Blickes und der angenehm frischen Luft (nach dem vorangegangenen furchtbar heißen Tag doppelt angenehm) lange in fröhlicher Unterhaltung vereinigt. Sie hatten auch das Vergnügen, Herrn Perrot aus Paris zu begrüßen, welcher erst abends zur Teilnahme an der Zusammenkunft der »Freien Vereinigung» eingetroffen war.

Der folgende Tag, 6. August, war einem Ausflug auf die landschaftlich und botanisch gleich fesselnde Rauhe Alb gewidmet. Die Mitglieder versammelten sich bald nach 8 Uhr zur Abfahrt nach Neuffen. Dort stand ein Wagen bereit, um die Damen auf herrlicher Landstraße der Höhe des Plateaus zuzuführen. Der übrige Teil der Vereinigung schlug einen hübschen Feldweg ein, der anfangs die Äcker des Hanges durchquert, um sich dann in eine schattige Waldpromenade zu verwandeln. Auf dem Rücken des Plateaus boten die grasigen Nischen der felsigen Abstürze und das Steingeröll der Fläche trotz der vorgerückten Jahreszeit manchen interessanten Fund. Auf dem romantischen Schloßhof des Hohen-Neuffen mit seinen prächtigen Ausblicken auf Alb und Tal wurde in angeregter Stimmung ein ländliches Frühstück eingenommen. Unterdes begann der Himmel sich etwas zu bewölken, aber das Verschwinden der Sonne wurde für die Weiterwanderung allgemein mit Befriedigung empfunden. Zur Fortsetzung des Marsches nach Urach wählten die meisten Teilnehmer den direkten Weg, der über Felder auf der Höhe des Plateaus in etwa zwei Stunden das Städtchen erreicht. Einige Herren aber zogen es vor, einen Pfad zu benutzen, der hart am Plateaurande entlang ziehend zwar etwas weiter ist, aber durch die stets wechselnden Blicke auf die kulissenartig vorgeschobenen Flanken des Abfalles reich entschädigt und an vielen Stellen auch angenehme Waldpartien berührt.

Etwa um $3^1/_2$ Uhr fanden sich die verschiedenen Partien im Hôtel »Zur Post« in Urach zusammen. Die Eindrücke der Wanderung und die malerische Lage Urachs in seiner echt schwäbischen Eigenart hatte die Stimmung an der Mittagstafel glücklich belebt, so daß man allgemein bedauerte, schon um 6 Uhr die Rückfahrt nach Stuttgart antreten zu müssen. Die Ankunft in Stuttgart erfolgte $8^{\underline{13}}$ Uhr abends. Der größere Teil der Mitglieder begab sich noch in ein Garten-Restaurant, um den linden Abend im Kreise der Fachgenossen und der so liebenswürdigen Stuttgarter Freunde zu verbringen.

Am 7. August versammelten sich zum letzten Male in Stuttgart die Mitglieder der Vereinigung mit ihren Damen am Bahnhof, um der historischen Musenstadt des Schwabenlandes einen Besuch abzustatten. Gegen 10 Uhr wurde Tübingen erreicht. Die verehrten Fachgenossen der dortigen Hochschule, die Herren Vöchting, Hegelmaier und Fitting, hatten sich in liebenswürdiger Weise am Bahnhof eingefunden, um uns durch die stillen Straßen Tübingens zu geleiten. Die kurze Wanderung führte uns auf die

Höhe des Osterberges, wo uns das auf beherrschender Höhe gelegene, schloßähnliche Haus des Corps Rhenania aufnahm. Herr Fünfstück, A. H. dieses Corps, hatte dort die Vereinigung zu einem reichen Frühstück geladen, das auf der herrlichen Terrasse des Corpshauses eingenommen wurde. Einige Worte des Dankes, die Herr Engler den um die diesjährige Zusammenkunft hochverdienten Herrn Fünfstück und seiner Frau Gemahlin widmete, fanden freudigste Aufnahme im Kreise der Versammelten. Der herrliche Platz, die Weihe seiner Erinnerungen, die stimmungsvolle Poesie des Ausblicks auf Stadt und Auen werden diese Stunde allen Teilnehmern unvergeßlich machen.

Unter Führung des Herrn Vöchting wurde sodann der prächtige Botanische Garten eingehend besichtigt und das Botanische Institut besucht; mit größtem Interesse folgten die Anwesenden den Erläuterungen Herrn Vöchtings über die Einrichtungen des Gartens; besonders eine Anzahl wichtiger morphologischer Versuche, die demonstriert wurden, erregten allgemeine Aufmerksamkeit.

Um 2 Uhr fand endlich ein gemeinsames Mittagessen im »Hotel zum Ochsen« statt, das alle Teilnehmer bis gegen 5 Uhr vereinte. Eine Anzahl von Mitgliedern reiste sodann nach dem Süden weiter, während die Mehrzahl mit dem Abendzug nach Stuttgart zurückkehrte. Dort wurde der Abend, wie tags zuvor, gemeinsam verbracht.

Damit hatte die Zusammenkunft der »Freien Vereinigung« in Stuttgart ihr Ende erreicht. Die Gunst prächtigen, allerdings etwas heißen Sommerwetters, die schöne Lage, die herrliche nähere und weitere Umgebung, die herzliche Aufnahme seitens der Stuttgarter Fachgenossen und die trefflichen Anordnungen, die sie zum Gelingen des Programms getroffen hatten —, alles vereinte sich, der zweiten Tagung der »Freien Vereinigung« zu einem ganzen Erfolg zu verhelfen.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.